

## COMMUNICATION QUALITY CONTROLLER

**Patent number:** JP2000032056

**Publication date:** 2000-01-28

**Inventor:** YAMADA KENSHIN; SERA TAKAFUMI; ARUTAKI  
AKIRA

**Applicant:** NEC CORP

**Classification:**


**- international:** H04L12/56; H04L12/46; H04L12/28; H04L12/66

**- european:**

**-Application number: JP19980210387 19980709**

**Priority number(s):**

**Also published as:**

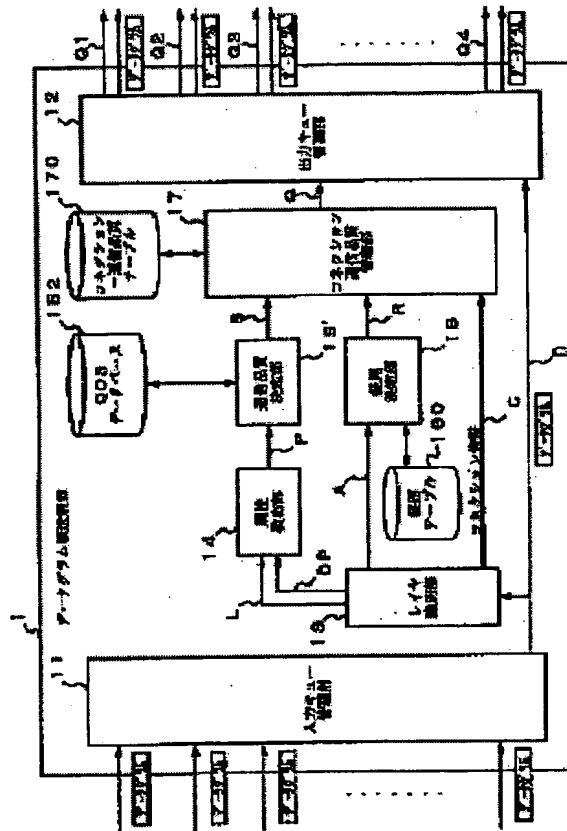
 EP0971518 (A2)

US6415313 (B1)

## Abstract of JP2000032056

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the communication quality controller that decides optimum communication quality from a received datagram and transfers it.

**SOLUTION:** An attribute detection section 14 extracts attribute information of communication from information of a protocol layer or any layer and a communication quality decision section 15 and a connection communication quality management section 17 decides the communication quality for the transmission of the datagram according to quality information of connection corresponding to the extracted attribute information in addition to decision of a destination by data below the protocol layer included in the datagram.





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-32056  
(P2000-32056A)

(43) 公開日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 L	12/56	H 0 4 L 11/20	1 0 2 D 5 K 0 3 0
	12/46	11/00	3 1 0 C 5 K 0 3 3
	12/28	11/20	B
	12/66		

審査請求 有 請求項の数28 F D (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平10-210387

(22) 出願日 平成10年7月9日 (1998.7.9)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山田 憲晋

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 世良 孝文

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100093595

弁理士 松本 正夫

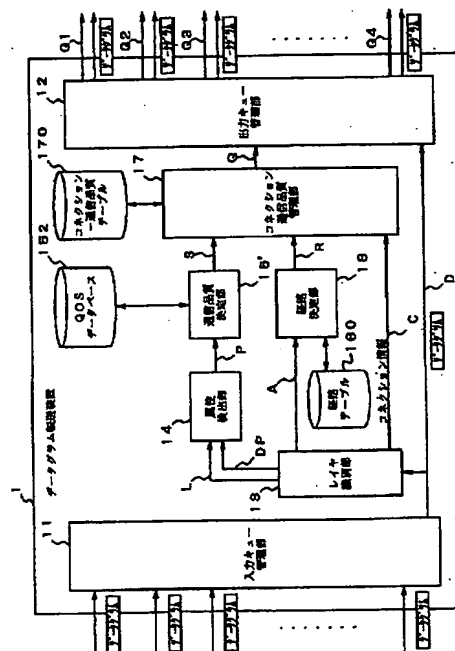
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信品質制御装置

(57) 【要約】

【課題】 受信したデータグラムにおいて、最適な通信品質を決定しデータグラムを転送する通信品質制御装置を提供する。

【解決手段】 データグラムに含まれるプロトコルレイヤ3以下のデータにより送信先を決定するだけでなく、プロトコルレイヤ、4、5、6、7の各々またはいずれかのレイヤの情報より通信の属性情報を属性検出部14により取り出し、取り出した属性情報に対応する接続の品質情報にしたがって通信品質決定部15及び接続通信品質管理部17にてデータグラムを送信する通信品質を決定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 既存データネットワークのプロトコルレイヤを終端するネットワーク終端装置と、受信したデータグラムの通信の品質に基づいてプロトコルレイヤ 3 以下を終端するプロトコル終端装置と、プロトコルレイヤ 3 以下の通信の属性とこれら任意の終端装置で受信されたデータグラムに含まれるプロトコルレイヤ 4、5、6、7 の各々またはいずれかのレイヤの情報から導出される通信の属性に対応するコネクションの品質情報に従って指定された終端装置に対して前記データグラムを転送する通信データグラム転送装置とを有し、通信の属性に対応するコネクションの品質に最適なデータグラム転送機能を実現する通信品質制御装置において、前記通信データグラム転送装置が、任意の終端装置で受信されたデータグラムのプロトコルレイヤ 3 以下のレイヤの情報に含まれる識別情報を検査すると同時にデータグラムのプロトコルレイヤ 4、5、6、7 の各々またはいずれかのレイヤの情報に含まれる識別情報を検査し各々のプロトコルレイヤの通信の属性情報を取り出す属性識別手段と、前記データグラムがプロトコル終端装置で受信された場合に前記データグラムから導出された各々のプロトコルレイヤの通信の属性情報と、前記コネクションの品質情報からなる組に基づいてデータグラムを送信する通信品質を決定し、前記プロトコル終端装置に対して通知する通信品質決定手段とを備えることを特徴とする通信品質制御装置。

【請求項 2】 既存データネットワークのプロトコルレイヤを終端するネットワーク終端装置と、受信したデータグラムの通信の品質に基づいてプロトコルレイヤ 3 以下を終端するプロトコル終端装置と、これら任意の終端装置で受信されたデータグラムに含まれるプロトコルレイヤ 4、5、6、7 の各々またはいずれかのレイヤの情報から導出される通信の属性に対応するコネクションの品質情報に従って指定された終端装置に対して前記データグラムを転送する通信データグラム転送装置とを有し、通信の属性に対応するコネクションの品質に最適なデータグラム転送機能を実現する通信品質制御装置において、前記通信データグラム転送装置が、任意の終端装置で受信されたデータグラムのプロトコルレイヤ 4、5、6、7 の各々またはいずれかのレイヤの情報に含まれる識別情報を検査し各々のプロトコルレイヤの通信の属性情報を取り出す属性識別手段と、前記データグラムがプロトコル終端装置で受信された場合に前記データグラムから導出された各々のプロトコルレイヤの通信の属性情報と、前記コネクションの品質情報からなる組に基づいてデータグラムを送信する通信品質を決定し、前記プロトコル終端装置に対して通知する通信品質決定手段とを備えることを特徴とする通信品質

制御装置。

【請求項 3】 前記属性識別手段が、受信されたデータグラムより、前記レイヤ情報を識別すると共に、前記データグラムのコネクション識別情報よりコネクションの状態を識別してコネクション情報として前記通信品質決定手段に出力し、かつ前記データグラムの転送経路を決定し転送先経路情報として前記通信品質決定手段に出力し、前記通信品質決定手段は、前記属性情報に対応するコネクションの品質情報を決定し、前記コネクション情報と、前記コネクションの品質情報と、前記転送先経路情報により、データグラムを送信する通信品質を決定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の通信品質制御装置。

【請求項 4】 前記属性識別手段は、識別したコネクションの状態から、レイヤ 4 以上の属性を検出する必要があると判断した場合に、前記レイヤ情報と、前記データグラムの一部または全部に基づいて、通信の属性情報を取り出すことを特徴とする請求項 3 に記載の通信品質制御装置。

【請求項 5】 前記通信データグラム転送装置が、コネクション情報と通信品質を組にして記録したコネクションー通信品質テーブルを備え、前記通信品質決定手段は、前記コネクション情報と前記転送先経路情報、またはコネクション品質情報が入力した場合に、前記データグラムが前記コネクションー通信品質テーブルによる管理が必要かどうかを判断し、管理の必要がある場合、前記コネクションー通信品質テーブルに同一のコネクションが存在するかを検索し、同一のコネクションが存在する場合、コネクションー通信品質テーブルを参照して通信品質を決定し、存在しない場合、前記コネクション情報と、前記コネクションの品質情報と、前記転送先経路情報により通信品質を決定しかつコネクション情報と通信品質を組にして前記コネクションー通信品質テーブルに記録し、管理の必要がない場合、前記コネクション情報と前記転送先経路情報により通信品質を決定することを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の通信品質制御装置。

【請求項 6】 前記属性情報に対応する前記コネクション品質情報を格納するデータベースを備え、前記通信品質決定手段は、前記データベースを参照し、前記属性情報に基づいて前記コネクション品質情報を決定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 に記載の通信品質制御装置。

【請求項 7】 レイヤ 3 を IP とし、レイヤ 4 を TCP とし、レイヤ 5 を HTTP とし、前記属性識別手段は、前記データグラムの IP ヘッダのプロトコル番号、または該プロトコル番号と前記データグラムの TCP プロト

コルヘッダ内のポートアドレス、または前記データグラムのIPヘッダの次ヘッダー値、または該次ヘッダ値と前記データグラムのTCPプロトコルヘッダ内のポートアドレスとを検査し、レイヤ5がHTTPであることを認識するとともに受信データグラムのTCPヘッダまたは、TCPヘッダ及びHTTPメッセージに含まれる一つまたは複数の識別情報を検査し、

前記通信品質決定手段は、前記データグラムがプロトコル終端装置に転送された場合に、前記データグラムより導出されたコネクションに最適なレイヤ3以下のコネクションの品質を決定し、コネクションの品質に基づくデータグラム転送処理を行なうことにより、送信すべきデータグラムのコネクション品質を変えて制御することを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の通信品質制御装置。

【請求項8】 前記属性識別手段が、

前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるContent typeによりデータグラムのメディア属性、HTTPヘッダに含まれるFromフィールドによりデータグラムを送出したユーザの電子メールアドレス、HTTPヘッダに含まれるUser-Agentによりデータグラムを作成したユーザプログラム名及びVersion、HTTPヘッダに含まれるServerによりデータグラムを作成したサーバソフトウェア名及びVersionの少なくとも1を検査することを特徴とする請求項7に記載の通信品質制御装置。

【請求項9】 前記属性識別手段が、

前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるDateによりデータグラムの作成日時、HTTPヘッダに含まれるAuthorizationによりデータグラムの認証情報、当該認証情報の暗号化方法、HTTPヘッダに含まれるExpiresによりデータグラムの有効日時の少なくとも1を検査することを特徴とする請求項7に記載の通信品質制御装置。

【請求項10】 前記属性識別手段が、

前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるPragmaによりデータグラムの要求事項、HTTPヘッダに含まれるCache-Controlによりデータグラムのキャッシュ制御情報、HTTPヘッダに含まれるIf-Modified-SinceによりMethodの実行条件、HTTPヘッダに含まれるIf-Unmodified-SinceによりMethodの実行条件、HTTPヘッダに含まれるリクエスト行(Request-Line)内のリクエストURIによりクライアントの要求しているURI、HTTPヘッダに含まれるLast-ModifiedによりHTTPデータの最終更新日時の少なくとも1を検査することを特徴とする請求項7に記載の通信品質制御装置。

【請求項11】 前記属性識別手段が、

前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるRefererによりHTTPデータの参照元URI (Uniform Resource Identifiers)、HTTPヘッダに含まれるLocationによりHTTPデータのおかれているURI、HTTPヘッダに含まれるForwardedによりデータグラムの転送先URI及び転送元ドメインネーム、HTTPヘッダに含まれるContent-BaseによりデータグラムのbaseURI、HTTPヘッダに含まれるContent-LocationによりHTTPデータの存在するURI、HTTPヘッダに含まれるMethodによりユーザプログラムからのHTTPデータ要求方法の少なくとも1を検査することを特徴とする請求項7に記載の通信品質制御装置。

【請求項12】 前記属性識別手段が、

前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるMIME-VersionによりデータグラムがMIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) のVersion、HTTPヘッダに含まれるAcceptによりユーザプログラムの許可するメディア属性、HTTPヘッダに含まれるAccept-Charsetによりユーザプログラムの許可する文字セット、HTTPヘッダに含まれるAccept-Encodingによりユーザプログラムの許可するデータグラムのコーディング方法、HTTPヘッダに含まれるAccept-Languageによりユーザプログラムの許可するデータグラムの言語、HTTPヘッダに含まれるContent-Encodingによりデータグラムのエンコード方法、HTTPヘッダに含まれるContent-Languageによりデータグラムの言語の少なくとも1を検査することを特徴とする請求項7に記載の通信品質制御装置。

【請求項13】 前記属性識別手段が、

前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるStatus Codeによりユーザプログラムからの要求に対するサーバの応答内容、HTTPヘッダに含まれるWWW-Authenticateによりサーバの要求する認証情報、HTTPヘッダに含まれるProxy-Authenticateによりプロキシ・サーバの要求する認証情報、HTTPヘッダに含まれるProxy-Authorizationによりデータグラムの認証情報の少なくとも1を検査することを特徴とする請求項7に記載の通信品質制御装置。

【請求項14】 前記属性識別手段が、

前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるAllowによりHTTPデータの許可するMethod、HTTPヘッダに含まれるAccept-Rangeによりサーバの許可するRange要求

方法、HTTPヘッダに含まれるHostによりHTTPデータ要求されるホスト及びそのポート番号、HTTPヘッダに含まれるIf-RangeによりHTTPデータの取得条件、HTTPヘッダに含まれるPublicによりサーバの許可するMethod、HTTPヘッダに含まれるRangeによりユーザプログラムの要求しているHTTPデータのRangeの少なくとも1を検査することを特徴とする請求項7に記載の通信品質制御装置。

【請求項15】 前記属性識別手段は、前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるContent-Lengthによりデータグラムのデータ長、HTTPヘッダに含まれるConnectionによりデータグラムのコネクションの状態、HTTPヘッダに含まれるWarningによりユーザプログラムの要求に対するサーバの応答情報、HTTPヘッダに含まれるRetry-Afterにより要求されたHTTPデータを取得可能な日時、HTTPヘッダに含まれるViaによりパケットを中継してきたプロキシサーバまたはゲートウェイのプロトコルVersion及びホスト名及び使用ソフトウェア名、HTTPヘッダに含まれるTransfer-Encodingによりデータグラムのコーディング方法の少なくとも1を検査することを特徴とする請求項7に記載の通信品質制御装置。

【請求項16】 レイヤ3をIPとし、レイヤ4をTCPまたはUDP (User Datagram Protocol) として、前記属性識別手段は、前記データグラムのIPヘッダのプロトコル番号またはIPヘッダの次ヘッダ値を検査し、レイヤ4がTCPまたはUDPであることを認識するとともに、識別情報として受信データのTCPヘッダまたはUDPヘッダに含まれる一つまたは複数の識別情報を検査し、前記通信品質決定手段は、前記データグラムがプロトコル終端装置に転送された場合に、前記データグラムより導出されたコネクションに最適なレイヤ3以下のコネクションの品質を決定し、コネクションの品質に基づくデータグラム転送処理を行なうことにより、送信すべきデータグラムのコネクション品質を変えて制御することを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の通信品質制御装置。

【請求項17】 前記属性識別手段は、前記識別情報として、受信データグラムのUDPヘッダに含まれるchecksumフィールドを検査することを特徴とする請求項16に記載の通信品質制御装置。

【請求項18】 レイヤ3をIPとし、レイヤ4をTCPまたはUDPとし、レイヤ5をDNSまたはTFTPまたはSNMPとして、前記属性識別手段は、前記データグラムのIPヘッダの

プロトコル番号、または該プロトコル番号と前記データグラムのTCPまたはUDPプロトコルヘッダ内のポートアドレス、または前記データグラムのIPヘッダの次ヘッダ値、または該ヘッダ値と前記データグラムのTCPまたはUDPプロトコルヘッダ内のポートアドレスを検査し、レイヤ5がDNSまたはTFTPまたはSNMPであることを認識するとともに、識別情報として受信データのDNSメッセージ、TCPまたはUDPヘッダとDNSメッセージ、TFTPメッセージ、UDPヘッダとTFTPメッセージ、SNMPメッセージ、またはUDPヘッダとSNMPメッセージの何れかに含まれる一つまたは複数の識別情報を検査し、

前記通信品質決定手段は、前記データグラムがプロトコル終端装置に転送された場合に、前記データグラムより導出されたコネクションに最適なレイヤ3以下のコネクションの品質を決定し、コネクションの品質に基づくデータグラム転送処理を行なうことにより、送信すべきデータグラムのコネクション品質を変えて制御することを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の通信品質制御装置。

【請求項19】 前記属性識別手段は、前記識別情報として、受信データグラムのDNSメッセージにquery typeが存在するかどうかを検査することを特徴とする請求項18に記載の通信品質制御装置。

【請求項20】 前記属性識別手段は、前記識別情報として、受信データグラムのTFTPメッセージに含まれるopcodeを検査することを特徴とする請求項18に記載の通信品質制御装置。

【請求項21】 前記属性識別手段は、前記識別情報として、受信データグラムのSNMPメッセージに含まれるPDUタイプを検査することを特徴とする請求項18に記載の通信品質制御装置。

【請求項22】 レイヤ3をIPとし、レイヤ4をTCPとし、レイヤ5をFTPまたはSMTPまたはとして、前記属性識別手段は、前記データグラムのIPヘッダのプロトコル番号、または該プロトコル番号と前記データグラムのTCPプロトコルヘッダ内のポートアドレス、または前記データグラムのIPヘッダの次ヘッダ値、または該ヘッダ値と前記データグラムのTCPプロトコルヘッダ内のポートアドレスを検査し、レイヤ5がFTPまたはSMTPであることを認識するとともに、識別情報として受信データのFTP Command、FTP Reply、TCPヘッダとFTP CommandまたはFTP Reply、SMTP Command、SMTP Reply Code、SMTPヘッダ、TCPヘッダとSMTP CommandまたはSMTP Reply CodeまたはSMTPヘッダの何れかに含まれる一つまたは複数の識別情報を検査し、

前記通信品質決定手段は、前記データグラムがプロトコル終端装置に転送された場合に、前記データグラムより導出されたコネクシオンに最適なレイヤ 3 以下のコネクシオンの品質を決定し、コネクシオンの品質に基づくデータグラム転送処理を行なうことにより、送信すべきデータグラムのコネクシオン品質を変えて制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 に記載の通信品質制御装置。

【請求項 23】 転送の物理レイヤを ATM 転送方式とし、コネクシオン品質に基づきデータグラム転送処理として ATM の各々のコネクシオン品質に別々の VC (Virtual Circuit) を割り当ててデータグラムの転送を行ない、各々の VC はコネクシオン品質に応じた通信品質制御パラメータが設定されていることにより、データグラムから導出されるメディアの属性に応じた転送が行なわれることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 22 に記載の通品質制御装置。

【請求項 24】 前記通信品質決定手段は、前記通信品質に加えて、コネクシオン設定のためのコネクシオン設定メッセージに応じてコネクシオン設定ロバスタネスを選択して設定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 23 に記載の通品質制御装置。

【請求項 25】 前記通信品質決定手段は、前記属性情報により、前記コネクシオンの通信品質として、最適な帯域幅に関する制御パラメータ、最大遅延時間や遅延時間変動量を含む遅延時間に関する最適な制御パラメータ、バッファ量を含むデータ喪失に関する最適な制御パラメータ、最適な課金情報に関する制御パラメータ、最適なセキュリティ品質に関する制御パラメータのうちの少なくとも 1 の制御パラメータを決定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 24 に記載の通品質制御装置。

【請求項 26】 前記通信品質決定手段は、前記コネクシオンの通信品質に基づき、最適なデータグラムの転送先、最適なデータグラムの転送経路の少なくとも一方を決定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 25 に記載の通品質制御装置。

【請求項 27】 前記通信品質決定手段は、前記コネクシオンの通信品質に基づいて、必要に応じて専用の物理回線を該コネクシオンによって使用し、前記データグラムを暗号化または復号化して転送し、データグラム内の不要な情報を削除し、圧縮によりデータグラムのサイズを削減し、データグラムのトンネリングを行なうことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 26 に記載の通品質制御装置。

【請求項 28】 前記通信品質決定手段は、前記属性情報によりコネクシオンの通信品質としてコネクシオン設定優先度またはコネクシオン転送優先度を設定し、該コネクシオン設定優先度の高いコネクシオンのコネクシオン設定処理を優先し、またはコネクシオン転

送優先度の高いコネクシオンのデータグラムの転送を優先させることを特徴とする請求項請求項 1 乃至請求項 27 に記載の通品質制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークの通信装置に関し、特にデータグラムの転送網上で既存データネットワークに位置する通信品質制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の通信網においては、例えば LAN (Local Area Network) では、Ethernet 技術、ATM 技術などの物理転送技術を基に上位プロトコルである IP、さらに TCP によってデータグラムの転送を行なっている。

【0003】また、LAN の IP サブネット間を接続したインターネット (The Internet) においても、前述の Ethernet 技術や ATM 技術を始めとする各種物理転送方法が検討され装置に実装されている。

【0004】もともとこれらのネットワークでは、エンドエンド間における通信すなわちコネクシオンを保証するためのしくみであって、通信網内に位置するデータグラム中継転送する装置は、エンドエンドの転送品質を満足するためには、あらかじめエンドエンドのプロトコルの物理転送レイヤに指示された通信品質を各装置が満足するように転送機能を実現するように構成されている。

【0005】さてこうした既存の通信網では、特に IP などのレイヤ 3 の転送が重要視されておりルータ装置と呼ばれる IP レイヤを重点的に転送処理できる装置が網内に数多く配置されている。

【0006】これらルータ装置ではレイヤ 3 の IP を終端し、そのデータグラムから導出される宛て先 IP アドレスから装置内にあらかじめ蓄積された経路情報から転送すべき経路を決定することによりデータグラムの転送を行なっている。この際、データグラムが送出される物理レイヤの処理は経路から容易に導き出される 1 経路を選択しデータグラムを該インタフェースから転送する処理を行なっている。

【0007】なお、アプリケーションごとの通信品質を保証し、かつルータを用いることなく異なるサブネット間でデータ転送を可能とするネットワークサーバが、特開平 9-116560 号公報に開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のルータ装置では、データグラムの通信属性に応じたコネクシオン品質により最適な通信品質を決定しデータグラムを転送することができない。その理由は、データグラムから導出される宛先 IP アドレスから装置内にあらかじめ蓄積された経路情報から転送すべき経路を決定することに

よりデータグラムを転送しているからである。

【0009】より具体的には、以下のような問題点があった。

【0010】第1に、動画、音声、画像などの通信属性に基づいて、最適な通信品質でデータグラムの転送ができない。

【0011】第2に、特定のユーザや団体の使用するトラフィックに対してある通信品質を提供する場合、IPアドレス等の宛先アドレス、送信元アドレスを用いてのみにしか、特定のユーザや団体を特定することができない。

【0012】第3に、通信属性により定まる接続の品質に応じた課金を行なうことができない。

【0013】第4に、データグラムがセキュリティ上非常に重要な情報を含んでいるかどうかを判別できないため、セキュリティ上重要な情報を含んだデータグラムと、そうでないデータグラムを同様の通信品質でデータグラム転送処理を行なってしまうため、セキュリティ品質に応じたデータグラム転送を実現することができない。

【0014】第5に、データグラムの新規性により、接続品質を決定することができない。

【0015】第6に、トランスポート層において規定される接続において、該接続の状態を判断し、該接続の通信品質を動的に変更することができない。

【0016】本発明の目的は、高速なレイヤ3以下のデータグラム転送機能を実現しながら、データグラムの通信の属性を認識し、抜き出された通信属性に最適な通信品質によりデータグラムを転送することを可能とする通信品質制御装置を提供することにある。

【0017】本発明の他の目的は、あらかじめ登録してあるユーザに対して高度かつ多様な通信サービスを実現でき、また、通信品質に応じた課金で課金を行なうことができる通信品質制御装置を提供することにある。

【0018】本発明の他の目的は、データグラムがセキュリティ上非常に重要なデータを含んでいるかどうかを判断し、データグラムに対応するセキュリティ品質に応じたデータ転送を実現できる通信品質制御装置を提供することにある。

【0019】本発明の他の目的は、データグラムの新規性を判断し、接続の品質を決定することができ、また、同一の接続で認識できる情報だけでなく、他の接続において認識した情報を基に接続品質を決定し、最適な通信品質でデータグラムを転送可能である通信品質制御装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明は、既存データネットワークのプロトコルレイヤを終

端するネットワーク終端装置と、受信したデータグラムの通信の品質に基づいてプロトコルレイヤ3以下を終端するプロトコル終端装置と、プロトコルレイヤ3以下の通信の属性とこれら任意の終端装置で受信されたデータグラムに含まれるプロトコルレイヤ4、5、6、7の各々またはいずれかのレイヤの情報から導出される通信の属性に対応する接続の品質情報に従って指定された終端装置に対して前記データグラムを転送する通信データグラム転送装置とを有し、通信の属性に対応する接続の品質に最適なデータグラム転送機能を実現する通信品質制御装置において、前記通信データグラム転送装置が、任意の終端装置で受信されたデータグラムのプロトコルレイヤ3以下のレイヤの情報に含まれる識別情報を検査すると同時にデータグラムのプロトコルレイヤ4、5、6、7の各々またはいずれかのレイヤの情報に含まれる識別情報を検査し各々のプロトコルレイヤの通信の属性情報を取り出す属性識別手段と、前記データグラムがプロトコル終端装置で受信された場合に前記データグラムから導出された各々のプロトコルレイヤの通信の属性情報と、前記接続の品質情報からなる組に基づいてデータグラムを送信する通信品質を決定し、前記プロトコル終端装置に対して通知する通信品質決定手段とを備えることを特徴とする。

【0021】また、請求項2の本発明は、既存データネットワークのプロトコルレイヤを終端するネットワーク終端装置と、受信したデータグラムの通信の品質に基づいてプロトコルレイヤ3以下を終端するプロトコル終端装置と、これら任意の終端装置で受信されたデータグラムに含まれるプロトコルレイヤ4、5、6、7の各々またはいずれかのレイヤの情報から導出される通信の属性に対応する接続の品質情報に従って指定された終端装置に対して前記データグラムを転送する通信データグラム転送装置とを有し、通信の属性に対応する接続の品質に最適なデータグラム転送機能を実現する通信品質制御装置において、前記通信データグラム転送装置が、任意の終端装置で受信されたデータグラムのプロトコルレイヤ4、5、6、7の各々またはいずれかのレイヤの情報に含まれる識別情報を検査し各々のプロトコルレイヤの通信の属性情報を取り出す属性識別手段と、前記データグラムがプロトコル終端装置で受信された場合に前記データグラムから導出された各々のプロトコルレイヤの通信の属性情報と、前記接続の品質情報からなる組に基づいてデータグラムを送信する通信品質を決定し、前記プロトコル終端装置に対して通知する通信品質決定手段とを備えることを特徴とする。

【0022】このように、データグラムのプロトコルレイヤ4、5、6、7の各々またはいずれかのレイヤの情報に含まれる識別情報を検査し、各々プロトコルレイヤの通信情報を取り出すことにより、より厳密に通信の属性を特定することができ、該通信の属性に最適なコネ

ション品質を用いてデータグラムの転送が可能となるものである。

【0023】請求項3の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段が、受信されたデータグラムより、前記レイヤ情報を識別すると共に、前記データグラムのコネクション識別情報よりコネクションの状態を識別してコネクション情報として前記通信品質決定手段に出力し、かつ前記データグラムの転送経路を決定し転送先経路情報として前記通信品質決定手段に出力し、前記通信品質決定手段は、前記属性情報に対応するコネクションの品質情報を決定し、前記コネクション情報と、前記コネクションの品質情報と、前記転送先経路情報により、データグラムを送信する通信品質を決定することを特徴とする。

【0024】請求項4の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段は、識別したコネクションの状態から、レイヤ4以上の属性を検出する必要があると判断した場合に、前記レイヤ情報と、前記データグラムの一部または全部に基づいて、通信の属性情報を取り出すことを特徴とする。

【0025】請求項5の本発明の通信品質制御装置では、前記通信データグラム転送装置が、コネクション情報と通信品質を組にして記録したコネクションー通信品質テーブルを備え、前記通信品質決定手段は、前記コネクション情報と前記転送先経路情報、またはコネクション品質情報が入力した場合に、前記データグラムが前記コネクションー通信品質テーブルによる管理が必要かどうかを判断し、管理の必要がある場合、前記コネクションー通信品質テーブルに同一のコネクションが存在するかを検索し、同一のコネクションが存在する場合、コネクションー通信品質テーブルを参照して通信品質を決定し、存在しない場合、前記コネクション情報と、前記コネクションの品質情報と、前記転送先経路情報により通信品質を決定し、かつコネクション情報と通信品質を組にして前記コネクションー通信品質テーブルに記録し、管理の必要がない場合、前記コネクション情報と前記転送先経路情報により通信品質を決定することを特徴とする。

【0026】請求項6の本発明の通信品質制御装置では、前記属性情報に対応する前記コネクション品質情報を格納するデータベースを備え、前記通信品質決定手段は、前記データベースを参照し、前記属性情報に基づいて前記コネクション品質情報を決定することを特徴とする。

【0027】請求項7の本発明の通信品質制御装置では、レイヤ3をIPとし、レイヤ4をTCPとし、レイヤ5をHTTPとし、前記属性識別手段は、前記データグラムのIPヘッダのプロトコル番号、または該プロトコル番号と前記データグラムのTCPプロトコルヘッダ内のポートアドレス、または前記データグラムのIPヘ

ッダの次ヘッダー値、または該次ヘッダ値と前記データグラムのTCPプロトコルヘッダ内のポートアドレスとを検査し、レイヤ5がHTTPであることを認識するとともに受信データグラムのTCPヘッダまたは、TCPヘッダ及びHTTPメッセージに含まれる一つまたは複数の識別情報を検査し、前記通信品質決定手段は、前記データグラムがプロトコル終端装置に転送された場合に、前記データグラムより導出されたコネクションに最適なレイヤ3以下のコネクションの品質を決定し、コネクションの品質に基づくデータグラム転送処理を行なうことにより、送信すべきデータグラムのコネクション品質を変えて制御することを特徴とする。

【0028】請求項8の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段が、前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるContent typeによりデータグラムのメディア属性、HTTPヘッダに含まれるFromフィールドによりデータグラムを送出したユーザの電子メールアドレス、HTTPヘッダに含まれるUser-Agentによりデータグラムを作成したユーザプログラム名及びVersion、HTTPヘッダに含まれるServerによりデータグラムを作成したサーバソフトウェア名及びVersionの少なくとも1を検査することを特徴とする。

【0029】請求項9の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段が、前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるDateによりデータグラムの作成日時、HTTPヘッダに含まれるAuthorizationによりデータグラムの認証情報、当該認証情報の暗号化方法、HTTPヘッダに含まれるExpiresによりデータグラムの有効日時の少なくとも1を検査することを特徴とする。

【0030】請求項10の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段が、前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるPragmaによりデータグラムの要求事項、HTTPヘッダに含まれるCache-Controlによりデータグラムのキャッシュ制御情報、HTTPヘッダに含まれるIf-Modified-SinceによりMethodの実行条件、HTTPヘッダに含まれるIf-Unmodified-SinceによりMethodの実行条件、HTTPヘッダに含まれるリクエスト行(Request-Line)内のリクエストURIによりクライアントの要求しているURI、HTTPヘッダに含まれるLast-ModifiedによりHTTPデータの最終更新日時の少なくとも1を検査することを特徴とする。

【0031】請求項11の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段が、前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるRefererによりHTTPデータの参照元URI (Uniform Resource Identifiers)、HT

10

20

30

40

50

TPヘッダに含まれるLocationによりHTTPデータのおかれているURI、HTTPヘッダに含まれるForwardedによりデータグラムの転送先URI及び転送元ドメインネーム、HTTPヘッダに含まれるContent-Baseによりデータグラムのbase URI、HTTPヘッダに含まれるContent-LocationによりHTTPデータの存在するURI、HTTPヘッダに含まれるMethodによりユーザプログラムからのHTTPデータ要求方法の少なくとも1を検査することを特徴とする。

【0032】請求項12の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段が、前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるMIME-VersionによりデータグラムがMIME (Multi purpose Internet Mail Extensions) のVersion、HTTPヘッダに含まれるAcceptによりユーザプログラムの許可するメディア属性、HTTPヘッダに含まれるAccept-Charsetによりユーザプログラムの許可する文字セット、HTTPヘッダに含まれるAccept-Encodingによりユーザプログラムの許可するデータグラムのコーディング方法、HTTPヘッダに含まれるAccept-Languageによりユーザプログラムの許可するデータグラムの言語、HTTPヘッダに含まれるContent-Encodingによりデータグラムのエンコード方法、HTTPヘッダに含まれるContent-Languageによりデータグラムの言語の少なくとも1を検査することを特徴とする。

【0033】請求項13の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段が、前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるStatus Codeによりユーザプログラムからの要求に対するサーバの応答内容、HTTPヘッダに含まれるWWW-Authenticateによりサーバの要求する認証情報、HTTPヘッダに含まれるProxy-Authenticateによりプロキシ・サーバの要求する認証情報、HTTPヘッダに含まれるProxy-Authorizationによりデータグラムの認証情報の少なくとも1を検査することを特徴とする。

【0034】請求項14の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段が、前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるAllowによりHTTPデータの許可するMethod、HTTPヘッダに含まれるAccept-Rangeによりサーバの許可するRange 要求方法、HTTPヘッダに含まれるHostによりHTTPデータを要求されるホスト及びそのポート番号、HTTPヘッダに含まれるIf-RangeによりHTTPデータの取得条件、HTTPヘッダに含まれるPublicによりサーバの許可するMethod、HTTPヘッダに含まれるRangeに

よりユーザプログラムの要求しているHTTPデータのRangeの少なくとも1を検査することを特徴とする。

【0035】請求項15の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段が、前記識別情報として、受信データグラムのHTTPヘッダに含まれるContent-Lengthによりデータグラムのデータ長、HTTPヘッダに含まれるConnectionによりデータグラムの接続の状態、HTTPヘッダに含まれるWarningによりユーザプログラムの要求に対するサーバの応答情報、HTTPヘッダに含まれるRetry-Afterにより要求されたHTTPデータを取得可能な日時、HTTPヘッダに含まれるViaによりパケットを中継してきたプロキシサーバまたはゲートウェイのプロトコルVersion及びホスト名及び使用ソフトウェア名、HTTPヘッダに含まれるTransfer-Encodingによりデータグラムのコーディング方法の少なくとも1を検査することを特徴とする。

【0036】請求項16の本発明の通信品質制御装置によれば、レイヤ3をIPとし、レイヤ4をTCPまたはUDP (User Datagram Protocol) として、前記属性識別手段は、前記データグラムのIPヘッダのプロトコル番号またはIPヘッダの次ヘッダ値を検査し、レイヤ4がTCPまたはUDPであることを認識するとともに、識別情報として受信データのTCPヘッダまたはUDPヘッダに含まれる一つまたは複数の識別情報を検査し、前記通信品質決定手段は、前記データグラムがプロトコル終端装置に転送された場合に、前記データグラムより導出された接続に最適なレイヤ3以下の接続の品質を決定し、接続の品質に基づくデータグラム転送処理を行なうことにより、送信すべきデータグラムの接続品質を変えて制御することを特徴とする。

【0037】請求項17の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段は、前記識別情報として、受信データグラムのUDPヘッダに含まれるchecksumフィールドを検査することを特徴とする。

【0038】請求項18の本発明の通信品質制御装置では、レイヤ3をIPとし、レイヤ4をTCPまたはUDPとし、レイヤ5をDNSまたはFTPまたはSNMPとして、前記属性識別手段は、前記データグラムのIPヘッダのプロトコル番号、または該プロトコル番号と前記データグラムのTCPまたはUDPプロトコルヘッダ内のポートアドレス、または前記データグラムのIPヘッダの次ヘッダ値、または該ヘッダ値と前記データグラムのTCPまたはUDPプロトコルヘッダ内のポートアドレスを検査し、レイヤ5がDNSまたはFTPまたはSNMPであることを認識するとともに、識別情報として受信データのDNSメッセージ、TCPまたはU

DPヘッダとDNSメッセージ、TFTPメッセージ、UDPヘッダとTFTPメッセージ、SNMPメッセージ、またはUDPヘッダとSNMPメッセージの何れかに含まれる一つまたは複数の識別情報を検査し、前記通信品質決定手段は、前記データグラムがプロトコル終端装置に転送された場合に、前記データグラムより導出されたコネクシオンに最適なレイヤ3以下のコネクシオンの品質を決定し、コネクシオンの品質に基づくデータグラム転送処理を行なうことにより、送信すべきデータグラムのコネクシオン品質を変えて制御することを特徴とする。

【0039】請求項19の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段は、前記識別情報として、受信データグラムのDNSメッセージにquery typeが存在するかどうかを検査することを特徴とする。

【0040】請求項20の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段は、前記識別情報として、受信データグラムのTFTPメッセージに含まれるopcodeを検査することを特徴とする。

【0041】請求項21の本発明の通信品質制御装置では、前記属性識別手段は、前記識別情報として、受信データグラムのSNMPメッセージに含まれるPDUタイプを検査することを特徴とする。

【0042】請求項22の本発明の通信品質制御装置では、レイヤ3をIPとし、レイヤ4をTCPとし、レイヤ5をFTPまたはSMTPまたはとして、前記属性識別手段は、前記データグラムのIPヘッダのプロトコル番号、または該プロトコル番号と前記データグラムのTCPプロトコルヘッダ内のポートアドレス、または前記データグラムのIPヘッダの次ヘッダ値、または該ヘッダ値と前記データグラムのTCPプロトコルヘッダ内のポートアドレスを検査し、レイヤ5がFTPまたはSMTPであることを認識するとともに、識別情報として受信データのFTP Command、FTP Reply、TCPヘッダとFTP CommandまたはFTP Reply、SMTP Command、SMTP Reply Code、SMTPヘッダ、TCPヘッダとSMTP CommandまたはSMTP Reply CodeまたはSMTPヘッダの何れかに含まれる一つまたは複数の識別情報を検査し、前記通信品質決定手段は、前記データグラムがプロトコル終端装置に転送された場合に、前記データグラムより導出されたコネクシオンに最適なレイヤ3以下のコネクシオンの品質を決定し、コネクシオンの品質に基づくデータグラム転送処理を行なうことにより、送信すべきデータグラムのコネクシオン品質を変えて制御することを特徴とする。

【0043】請求項23の本発明の通信品質制御装置では、転送の物理レイヤをATM転送方式とし、コネクシオン品質に基づきデータグラム転送処理としてATMの各々のコネクシオン品質に別々のVC (Virtual

Circuit) を割り当ててデータグラムの転送を行ない、各々のVCはコネクシオン品質に応じた通信品質制御パラメータが設定されていることにより、データグラムから導出されるメディアの属性に応じた転送が行なわれることを特徴とする。

【0044】請求項24の本発明の通信品質制御装置では、前記通信品質決定手段は、前記通信品質に加えて、コネクシオン設定のためのコネクシオン設定メッセージに応じてコネクシオン設定ロバストネスを選択して設定することを特徴とする。

【0045】請求項25の本発明の通信品質制御装置によれば、前記通信品質決定手段は、前記属性情報により、前記コネクシオンの通信品質として、最適な帯域幅に関する制御パラメータ、最大遅延時間や遅延時間変動量を含む遅延時間に関する最適な制御パラメータ、バッファ量を含むデータ喪失に関する最適な制御パラメータ、最適な課金情報に関する制御パラメータ、最適なセキュリティ品質に関する制御パラメータのうちの少なくとも1の制御パラメータを決定することを特徴とする。

【0046】請求項26の本発明の通信品質制御装置では、前記通信品質決定手段は、前記コネクシオンの通信品質に基づき、最適なデータグラムの転送先、最適なデータグラムの転送経路の少なくとも一方を決定することを特徴とする。

【0047】請求項27の本発明の通信品質制御装置では、前記通信品質決定手段は、前記コネクシオンの通信品質に基づいて、必要に応じて専用の物理回線を該コネクシオンによって使用し、前記データグラムを暗号化または復号化して転送し、データグラム内の不要な情報を削除し、圧縮によりデータグラムのサイズを削減し、データグラムのトンネリングを行なうことを特徴とする。

【0048】請求項28の本発明の通信品質制御装置では、前記通信品質決定手段は、前記属性情報によりコネクシオンの通信品質としてコネクシオン設定優先度またはコネクシオン転送優先度を設定し、該コネクシオン設定優先度の高いコネクシオンのコネクシオン設定処理を優先し、またはコネクシオン転送優先度の高いコネクシオンのデータグラムの転送を優先させることを特徴とする。

【0049】

【発明の実施の形態】

【構成の説明】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0050】図1は本発明の第1の実施の形態を示す通信品質制御装置6のブロック図である。本実施の形態の通信品質制御装置6は、複数のネットワーク終端装置2a、2b、2c、・・・2n及び5a、5b、5c、・・・5nとプロトコル終端装置3a、3b、3c、・・・3n及び4a、4b、4c、4nの組、そして、各々のプロトコル終端装置を接続する通信データグラム転送

装置 1 とから構成されている。

【0051】ネットワーク終端装置 2 a、2 b、2 c、  
 …… 2 n は、受信したデータグラムに関してデータネ  
 ットワークのプロトコレイヤの終端を行なう。データ  
 ネットワークのプロトコレイヤとは、具体的には、M  
 AC 層や ATM 層等である。プロトコル終端装置 3 a  
 は、ネットワーク終端装置 2 a より転送されるデータグ  
 ラムの通信の品質に基づき IP 層などのレイヤ 3 以下を  
 終端する。同様にプロトコル終端装置 3 b、3 c、…  
 …… 3 n は、ネットワーク終端装置 2 b、2 c、…… 2  
 n より転送されるデータグラムの通信の品質に基づき IP  
 層などのレイヤ 3 以下を終端する。

【0052】通信データグラム転送装置 1 は、プロトコ  
 ル終端装置 3 a、3 b、3 c、…… 3 n より受信した  
 データグラムに含まれるプロトコレイヤ 4、5、6、  
 7 の各々またはいずれかのレイヤの情報から導出される  
 通信の属性に対応するコネクションの品質情報に従って  
 プロトコル終端装置 4 a、4 b、4 c、…… 4 n の何  
 れかにデータグラムを転送する。また、通信データグラ  
 ム転送装置 1 は、該コネクションの品質情報に従ってデ  
 ータグラムを送信する通信品質を決定し、該プロトコル  
 終端装置 4 a、4 b、4 c、…… 4 n に対して通知す  
 る。

【0053】プロトコル終端装置 4 a は、通信データグ  
 ラム転送装置 1 よりデータグラムとデータグラムを送信  
 する通信品質を受信すると、通知された通信品質に基づ  
 きプロトコレイヤ 3 以下の設定を行ない、ネットワー  
 ク終端装置 5 a へ転送し、ネットワーク終端装置 5 a  
 は、該データグラムを外部ネットワークへ転送する。同  
 様に、プロトコル終端装置 4 b、4 c、…… 4 n は、  
 通信データグラム転送装置 1 よりデータグラムとデータ  
 グラムを送信する通信品質を受信すると、通知された通  
 信品質に基づきプロトコレイヤ 3 以下の設定を行な  
 い、ネットワーク終端装置 5 b、5 c、…… 5 n へ転  
 送し、ネットワーク終端装置 5 b、5 c、…… 5 n  
 は、該データグラムを外部ネットワークへ転送する。

【0054】通信品質制御装置 1 は、論理的には、複数  
 のプロトコル終端装置とにより構成されるが、物理的  
 には、各プロトコル終端装置の全て、またはそのいくつか  
 は同一のハードウェアで構成されていても良い。同様  
 に、通信品質制御装置 1 は、論理的には、複数のネット  
 ワーク終端装置とにより構成されるが、物理的には、各  
 ネットワーク終端装置のすべてまたはそのいくつかは同  
 一のハードウェアで構成されていても良い。具体例をあ  
 げると、ATM における通信では、VP (Virtual Path) 毎に仮想的な宛先とのパスが張られるた  
 め、論理的には、それぞれの VP を一つのネットワーク  
 終端装置により終端するが、物理的には一つの物理回線  
 を終端する終端装置が複数の VP を終端している場合が  
 考えられる。

【0055】送信側のプロトコル終端装置 3 a、3 b、  
 3 c、…… 3 n と受信側のプロトコル終端装置 4 a、  
 4 b、4 c、…… 4 n は、論理的には、送信、受信と  
 別の機能を有するが、物理的にはそれぞれが同一のハー  
 ドウェアで構成されていても良い。同様に、送信側のネ  
 ットワーク終端装置 2 a、2 b、2 c、…… 2 n と受  
 信側のネットワーク終端装置 5 a、5 b、5 c、……  
 5 n は、論理的には、送信、受信と別の機能を有する  
 が、物理的にはそれぞれが同一のハードウェアで構成さ  
 れていても良い。

【0056】図 2 は、上記した通信データグラム転送装  
 置 1 の構成例を示すブロック図である。

【0057】通信データグラム転送装置 1 は、入力キュー  
 管理部 11、出力キュー管理部 12、レイヤ識別部 1  
 3、属性検出部 14、通信品質決定部 15、経路決定部  
 16、コネクション通信品質管理部 17、QOS データ  
 ベース 150、経路テーブル 160、コネクションー通  
 信品質テーブル 170 より構成される。

【0058】入力キュー管理部 11 は、各プロトコル終  
 端装置 3 a、3 b、3 c、…… 3 n よりデータグラム  
 が入力されると優先度の高いデータグラムを選択すると  
 友に、該データグラム (D) をレイヤ識別部 13 と出力  
 キュー管理部 12 に対して出力する。

【0059】レイヤ識別部 13 は、図 3 のフローチャー  
 トに基づいて動作する。まず、レイヤ識別部 13 は、入  
 力された該データグラム (D) に関して、各レイヤの識  
 別を行なう (ステップ 301)。具体的には、レイヤ 3  
 が IP である場合、IP ヘッダのバージョンにより IP  
 プロトコルのバージョンを認識し、レイヤ 3 が IPv4  
 である場合、IP ヘッダのプロトコル番号、または前記  
 プロトコル番号と該データグラムの TCP または UDP  
 プロトコルヘッダのポート番号を参照することによりア  
 プリケーションを識別する。また、レイヤ 3 が IPv6  
 である場合、IP ヘッダの次ヘッダー値、または前記次  
 ヘッダー値と TCP または UDP プロトコルヘッダのポ  
 ート番号を参照することによりアプリケーションを識別  
 する。

【0060】レイヤ識別部 13 は、入力された該デー  
 タグラム (D) より通信品質を決定するトラフィックの単  
 位となるコネクションの識別を行なう (ステップ 30  
 2)。具体的には、レイヤ 3 が IP でありレイヤ 4 が T  
 CP または UDP である場合、IP ヘッダの送信 IP ア  
 ドレス、宛先 IP アドレスと TCP または UDP ヘッダ  
 の送信ポート番号、宛先ポート番号の組からなるコネク  
 ション識別情報によりコネクションを識別する。

【0061】レイヤ識別部 13 は、前記コネクション識  
 別情報により識別したコネクションにおいて、該コネク  
 ションの状態を識別し、コネクション通信品質管理部 1  
 7 に対して、コネクション情報 (C) として、コネクシ  
 ョンの識別情報とコネクションの状態情報を出力する

(ステップ303)。コネクションの状態を識別するとは、具体的には、レイヤ4がTCPである場合、TCPヘッダ内部のコードビットにおいて、SYNフラグが立っていることによりTCPのコネクションの確立が行なわれていることを認識し、FINフラグが立っていることにより、TCPのコネクションが終了することを認識する。

【0062】レイヤ識別部13は、経路決定部15に対して、経路を決定するために必要な情報を(A)を出力する(ステップ304)。

【0063】そして、レイヤ識別部13は、前記識別したコネクションの状態をもとに、属性検出部14においてレイヤ4以上の属性を検出する必要があるかどうかを判断する(ステップ305)。

【0064】レイヤ4以上の属性を検出する必要があると判断した場合、属性検出部14に対して、該データグラムの前記レイヤ情報(L)と属性検出部14が各レイヤから属性を検出するために必要なデータグラムの一部分もしくは全部(DP)を出力する(ステップ306)。属性検出部14においてレイヤ4以上の属性を検出する必要がある場合というのは、例えば、HTTPセッションにおいて、セッションの先頭のデータグラムすなわちHTTPヘッダを含むデータグラムを受信した場合である。

【0065】属性検出部14は、レイヤ識別部13から入力される前記レイヤ情報(L)を基に入力されたデータグラムの一部分もしくは全部(DP)から通信の属性情報の検出を行ない、検出された該通信の属性情報(P)を通信品質決定部15へ出力する。

【0066】属性検出部14では、データグラムのレイヤ4、5、6、7の各々またはいずれかのレイヤの情報に含まれる識別情報の検出を行なうが、コネクションの品質を規定するために必要であれば、レイヤ3以下の情報に関しても検出を行なうものとする。

【0067】通信品質決定部15は、QOSデータベース150を参照し、属性検出部14より入力された通信の属性情報(P)に対応するコネクションの品質情報

(S)を検索し、コネクション通信品質管理部17へ出力する。

【0068】経路決定部16は、レイヤ識別部13より入力される前記経路を決定するために必要な情報(A)を基に、経路テーブル160の検索を行ない、データグラムの転送先経路を決定し、コネクション通信品質管理部17へ該データグラムの転送先経路情報(R)を出力する。

【0069】具体的にはレイヤがIPである場合、前記経路を決定するために必要な情報(A)は、宛先IPアドレスであり、宛先IPアドレスをキーとして、宛先IPアドレスの属するIPサブネットワークアドレスまたは宛先IPアドレス自身を検索し、該IPサブネットワ

ークアドレスに対応する次に送信すべき装置のIPアドレスまたはVPI(Virtual Path Identifier)等を決定する。

【0070】コネクション通信品質管理部17は、図4のフローチャートに基づいて動作する。まず、コネクション通信品質管理部17は、レイヤ識別部13からのコネクション情報(C)及び経路決定部16からの転送先経路情報(R)、または通信品質決定部15からのコネクション品質情報(S)を入力する(ステップ401)。

【0071】コネクション通信品質管理部17は、レイヤ識別部13より入力されるコネクション情報(C)より、コネクションー通信品質テーブル170において管理する必要のあるデータグラム(D)であるかどうか、すなわちコネクションー通信品質テーブルを参照する必要があるデータグラム(D)か、または当該テーブルへの記録の必要があるデータグラム(D)かを判断する(ステップ402)。

【0072】コネクションー通信品質テーブル170において管理する必要のないデータグラム(D)である場合には、レイヤ識別部13より入力されるコネクション情報(C)と経路決定部16より入力される転送先経路情報(R)により、通信品質(Q)を決定し、出力キュー管理部(12)に対して出力する(ステップ403)。

【0073】コネクションー通信品質テーブル170において管理する必要のあるデータグラム(D)である場合、コネクション通信品質管理部17は、コネクションー通信品質テーブル170の検索を行ない、同一のコネクションが存在するかどうかを判別する(ステップ404)。

【0074】コネクションー通信品質テーブル170の検索により同一コネクションが存在する場合は、コネクションー通信品質テーブル170を参照して、通信品質(Q)を設定する(ステップ405)。

【0075】コネクションー通信品質テーブル170の検索により同一コネクションが存在しない場合は、通信品質決定部15から入力されるコネクションの品質情報(S)、レイヤ識別部13より入力されるコネクション情報(C)、経路決定部16より入力される転送先経路情報(R)により、データグラム(D)を転送するための通信品質(Q)を決定し、出力キュー管理部(12)に対して出力する(ステップ406)。その際、コネクション通信品質管理部17は、コネクション情報(C)と通信品質(S)を組にしてコネクションー通信品質テーブル170に記録する(ステップ407)。

【0076】コネクション通信品質管理部17に、通信品質決定部15よりコネクション品質情報(S)が入力されるのは、レイヤ識別部13においてレイヤ4以上の属性を識別する必要があると判断された場合のみであ

る。コネクション品質情報 (S) が入力されない場合には、当該データグラムについてコネクションー通信品質テーブル 170 による管理を行なう必要がないと判別され、レイヤ識別部 13 より入力されるコネクション情報 (C) と経路決定部 16 より入力される転送先経路 (R2) により、通信品質 (Q) を決定する。

【0077】また、コネクション品質情報 (S) が入力された場合であっても、当該データグラムについてコネクションー通信品質テーブル 170 による管理を行なう必要があるかどうかを判別し、レイヤ 4 以上の参照の必要のないデータグラムに関してはコネクションー通信品質テーブル 170 による管理を行なわないようにしている。この場合も、レイヤ識別部 13 より入力されるコネクション情報 (C) と経路決定部 16 より入力される転送先経路 (R2) により、通信品質 (Q) を決定する。

【0078】HTTPセッションを含むコネクションなどにおいてHTTPヘッダを含むデータグラムを受信した場合など、レイヤ識別部 13 がレイヤ 4 以上の属性情報を必要と判断した場合、属性検出部 14 において検査された属性情報 (P) に対応するコネクション品質 (S) が通信品質決定部 15 よりコネクション通信品質管理部 17 へ入力される。

【0079】コネクション通信品質管理部 17 は、コネクションー通信品質テーブル 170 にコネクション情報 (C) と通信品質 (Q) を組にして記録しておく。一度、コネクション品質 (S) に対応する通信品質 (Q) が決定すると、レイヤ識別部 13 より入力されるコネクション情報 (C) より同一のコネクションであると認識できるデータグラム (D) は、コネクションー通信品質テーブル 170 を参照することにより、レイヤ 4 以上の属性値に対応するコネクション品質 (S) に基づく通信品質 (Q) が設定され、出力キュー管理部 12 へ出力される。

【0080】出力キュー管理部 12 は、入力キュー管理部 11 より入力されたデータグラム (D) に関して、コネクション通信品質管理部 17 より入力される通信品質 (Q) に基づき、最適なプロトコル終端装置 4a、4b、4c、・・・4n を選択し、選択されたプロトコル終端装置に対して、データグラム (D) とデータグラムを送信するために必要な通信品質 (Q1、Q2、Q3、・・・Qn) を転送する。

【0081】レイヤ 3 が IP であり、レイヤ 4 が TCP であり、レイヤ 5 が HTTP である場合に関して、本発明の実施の形態における動作に関して説明する。

【0082】コネクション品質情報 (S) が入力されない場合とレイヤ 4 以上のテーブル参照の必要のないデータグラムの場合、デフォルトの動作では、コネクション通信品質管理部 17 は、コネクション情報 (C) と転送先経路 (R) よりデータグラム (D) を転送するための通信品質 (Q) を決定する。

【0083】図 5 に示すように、HTTPセッション (H0) はいくつかの IP データグラム (H1、H2、H3・・・) に分割されてネットワーク上を転送されており、HTTPセッションにおいて通信の属性を規定すると考えられる HTTP ヘッダを含んだデータグラムは、先頭のデータグラム (H1) である。

【0084】よって、レイヤ識別部 13 は、TCP ヘッダのコードビットを監視することにより、先頭のデータグラム (H1) 受信時に、コネクション確立後の最初のデータグラムであることを認識する。そして、レイヤ識別部 13 は、属性検出部 14 に対して、レイヤ 5 が HTTP であるというレイヤ情報 (L) を出力する。また、属性検出部 14 は、データグラム (H1) 内の HTTP ヘッダより通信品質を決定するために必要な属性を検出し、通信品質決定部 15 に対して属性情報 (P) を出力する。

【0085】通信品質決定部 15 では、属性検出部 14 より入力された属性情報 (P) を基に QOS データベース 150 を検索し、コネクション品質 (S) を決定し、コネクション通信品質管理部 17 に対して出力する。

【0086】コネクション通信品質管理部 17 は、データグラム (H1) がコネクションー通信品質テーブル 170 の参照と記録が必要と判断し、通信品質決定部 15 より入力されたコネクション品質 (S) と経路決定部 16 より入力された転送先経路 (R) を基に、データグラム (H1) の通信品質 (Q) を決定し出力キュー管理部 12 へ転送する。

【0087】コネクション通信品質管理部 17 は、コネクション情報 (C) と通信品質 (Q) の組をコネクションー通信品質テーブル 170 に記録する。

【0088】次に、データグラム (H2) を受信した場合、コネクション通信品質管理部 17 は、レイヤ識別部 13 より入力されるコネクション情報 (C) を基に、コネクションー通信品質テーブルの検索を行ない、データグラム (H1) と同一の通信品質においてデータグラムの転送が行なわれる。

【0089】データグラム (H3) 以降においても、同様にデータグラム (H1) と同一の通信品質においてデータグラムの転送が行なわれる。

【0090】本発明の通信データグラム転送装置 1 は、あくまでもデータグラムのレイヤ 3 以下を終端しデータグラムの転送を行なうため、既存のルータ装置と同様に高速であるが、必要に応じてレイヤ 4 以上の通信属性を検査し、該通信属性に対応する最適な通信品質においてデータグラムを転送することが可能である。

【0091】

【実施例 1】次に、通信データグラム転送装置 1 の実施例として、転送の物理レイヤを ATM 転送方式とし、レイヤ 3 が IP v4、レイヤ 4 が TCP、レイヤ 5 が HTTP であるデータグラムの転送を行なう場合に関して、

属性検出部13において検出する属性情報(P)の内容、及び、通信品質決定部14において属性情報(P)より決定するコネクション品質(S)の内容、及び、コネクション品質(S)によりどのような通信品質を提供するかに関して、より具体的に説明する。

【0092】HTTPセッションの最初のデータグラムを受信した際、レイヤ識別部13は、IPヘッダのプロトコル番号が6であることよりレイヤ4がTCPであることを認識し、TCPヘッダのポート番号が80であることよりレイヤ5がHTTPであることを認識し、レイヤ情報として属性検出部14へ出力する。

【0093】属性検出部14は、レイヤ5がHTTPであることから、HTTPヘッダにContent-Type(21)、Server(22)、User-Agent(23)、From(24)が存在するかのチェックを行ない、存在する場合その属性値と共に、通信品質決定部15へ出力する。

【0094】RFC(Request For Comment)1521で規定されているContent-Type(21)は、メディア属性を示し、基本タイプ/サブタイプの組で表現される。例えば、基本タイプが、“image”の場合は画像を、“video”の場合は動画、“audio”の場合は音声、“text”の場合はテキストデータ、applicationの場合はアプリケーションデータであることが分かる。Server(23)は、HTTPによる要求に回答するサーバのプログラム名、バージョンを示す。User-Agent(22)は、HTTPによりデータを要求するユーザの使用クライアントプログラム名、バージョンを示す。From(24)は、HTTPによりデータを要求するユーザの電子メールアドレスを使用する。

【0095】属性検出部14は、コネクション品質を決定するための属性値として、HTTPヘッダから検出する属性値以外に、IPヘッダより宛先IPアドレス(41)、送信元IPアドレス(42)を検出し、通信品質決定部15へ出力する。

【0096】通信品質決定部15は、属性検出部14より入力される各属性値を基に、QOSデータベース150の検索を行なう。本実施例では、QOSデータベース150として、図7の基本QOSテーブル150Aと、図8の拡張QOSテーブル150Bを用いる。

【0097】図7の基本QOSテーブル150Aを参照すると、Content-Type(21)の属性値を基に、遅延優先度(31)、損失優先度(32)、帯域(33)、コネクション優先度(34)が設定されている。

【0098】遅延優先度(31)は、値が大きいものほど優先的に転送されることを意味する。損失優先度(32)は、値が大きいものほどセル損失が低く抑えられる

ことを意味し、値が小さいものは輻輳発生時などに優先的に廃棄される。コネクション優先度(34)は、値が大きいものほど優先的にコネクションを設定することを意味する。

【0099】図7の例では、Content-type(21)の値により、メディア属性が画像であるか、音声であるか、動画であるか、他のデータであるかの判断を行ない、音声や動画の場合には、他のメディアに比べ遅延優先度を高く設定することによりリアルタイムでの通信が可能となるようにしている。また、音声、画像、動画の各メディアは、その他のデータアプリケーションに比べ少々のデータ損失が許されるため、損失優先度(32)が小さく設定されている。

【0100】図8の拡張QOSテーブル150Bの例を参照すると、宛先IP(41)、送信元IP(42)、Content-Type(21)、Server(22)、User-Agent(23)、From(24)を基に、遅延優先度(31)、損失優先度(32)、帯域(33)、コネクション優先度(34)、付加品質(35)、転送先VPI(36-2)を決定する。

【0101】遅延優先度(31)、損失優先度(32)、帯域(33)、コネクション優先度(34)の定義は、前記基本QOSテーブル150Aと同一であるが、その属性値に関しては、基本QOSテーブル150Aで設定された値との差分を設定することができる。例えば、項番(50)が“1”の場合を参照すると、属性検出部14より入力されたServer(22)が、“Server1”というプログラム名であった場合、損失優先度(31)は基本QOSテーブル150Aにより規定される値“+1”に設定され、帯域(33)は基本QOSテーブル150Aにより規定される値“+10%”に設定される。

【0102】同様に、User-Agent(23)により規定されるクライアント名や、From(24)で規定されるユーザの電子メールアドレスによって、各コネクション品質(31、32、33、34)を変更することにより、通信品質制御装置を使用するユーザとの契約条件に基づき最適なパラメータを設定することが可能である。項番(50)が“4”の場合、“User2”という電子メールアドレスを持つユーザが“client2”というプログラムを使用して動画通信を行なった場合に、遅延優先度(31)、損失優先度(32)、コネクション優先度(34)が高く設定され、帯域(33)も通常の30%多く設定されるため、より質の高い動画通信を実現可能である。

【0103】項番(50)が“5”の場合、送信元IP(42)がIPアドレス2であるユーザが“Server2”というサーバプログラムと通信を行なう場合に、図8に記されたコネクション品質が設定される。このよ

うに、レイヤ4以上より識別された属性情報だけでなく、必要に応じてレイヤ3以下の属性情報をも利用することによりコネクションの品質を決定する。

【0104】転送先VPI(42)は、データグラムの転送先を決定する。

【0105】基本的に、データグラムの転送先は、経路決定部16において、経路テーブル160を参照することにより決定する。図9に経路テーブル160の例を示す。図9を参照すると、経路テーブル160は、宛先サブネットアドレス(43)と転送先VPI(36-1)の組から構成されている。経路決定部16は、レイヤ識別部13より入力される宛先IPアドレス(41)が経路テーブル160内のどのサブネットアドレス(43)に属するかを検索し、対応する転送先VPI(36-1)を決定する。

【0106】拡張QOSテーブル150Bの項番6では、宛先IPアドレス(41)がIPアドレス1であり、Content-Type(21)がapplication/x-newtypeというあるアプリケーションを使用している場合に、転送先VPI(42)をVPI5に設定する。よって、コネクション通信品質管理部17は、通信品質決定部15より入力されるコネクション品質(S)に転送先VPI(36-2)が設定されている場合は、経路決定部より出力される転送先VPI(36-1)よりも優先する。このように通信品質決定部15においても転送先VPI(36)の決定を可能にし、コネクション通信品質管理部17において、経路決定部16で決定する転送先VPI(36-1)よりも通信品質決定部15で決定する転送先VPI(36-2)を優先する機能を有することにより、使用するアプリケーション種別や、使用するユーザにより転送経路または転送先を変更することが可能である。

【0107】付加品質(35)は、コネクション品質としてセキュリティ品質に応じたデータ転送を確保するためのデータグラムの暗号化方法を規定する。図8の項番7では、IPアドレス4からIPアドレス3へのテキストデータの通信では、L2TP(Layer 2 Tunneling Protocol)を用いてデータグラムの暗号化、及びトンネリングを行なうことを示している。

【0108】図8の拡張QOSテーブル150Bでは送信元IP(42)、宛先IP(41)が記入されたIPアドレスと一致するかを判定することにより、コネクション品質を決定するが、図9の経路テーブルと同様に、IPサブネットアドレスを記入し、送信元IP(42)及び宛先IP(41)がIPサブネットアドレスに属するかどうかを判定することにより、サブネットレベルでコネクションの品質を決定する運用も可能である。

【0109】コネクション通信品質管理部17では、通信品質決定部15から入力されるコネクション品質

(S)である、遅延優先度(31)、損失優先度(32)、帯域(33)、コネクション優先度(34)、付加品質(35)と、転送先VPI(36-2)と、経路決定部16から入力される転送先VPI(36-1)をもとにデータグラムを送信するための通信品質(Q)としてVPIとVCIを決定し、出力キュー管理部12へ出力する。

【0110】そして、出力キュー管理部12では、VPIにより定められるパスとVCIにより定められる品質により最適なプロトコル終端装置を選択しデータグラムを転送する。

【0111】出力キュー管理部12では、遅延優先度(31)の高いデータグラムを優先的に処理する。

【0112】出力キュー管理部12では、損失優先度(32)の高いデータグラムに対して多くのバッファ量を用意することにより、輻輳発生時に損失優先度(32)の低いデータグラムから廃棄されるような制御を行なう。

【0113】コネクション通信品質管理部17では、新たなコネクションを検出した場合、もしくは、コネクションの通信品質が変更された場合、必要に応じて他のATM装置の間にVC(Virtual Circuit)の設定を行なう。コネクション優先度(34)の高いデータグラムは、VC(Virtual Circuit)を割り当てる際に、より優先的にコネクションの設定が行なわれる。

【0114】具体的には、以下のように設定を行なう。

【0115】(1)コネクション優先度(34)の高いデータグラムとコネクション優先度(34)の低いデータグラムの両方のVC設定を行なう必要がある場合、コネクション優先度(34)の高いコネクションのVC設定を先に行なう。

【0116】(2)コネクション優先度(34)の高いデータグラムのVC設定ができない場合、コネクション優先度(34)の低いVCを開放して、コネクション優先度(34)の高いデータグラムのVC設定を行なう。

【0117】(3)VCリソースが少なくなってきた場合には、リソースを使い切る前に、コネクション優先度(34)の低いVCを開放する。

【0118】転送先VPI(36)のうちいくつかのVPIに関しては、専用の物理回線を使いパスを設定することにより、セキュリティ品質を高めることが可能である。例えば、転送先VPI(36-2)のVPI6を専用の物理回線として割り当てることにより、図8の拡張QOSテーブル150Bの項番7において、送信元IP(42)がIPアドレス4で宛先IP(41)がIPアドレス3であり、Content-Type(21)が"text"であるデータに関して、専用の物理回線が割り当てられるため、セキュリティ品質の高いデータグラムの転送が可能である。

【0119】本実施例では、QOSデータベース150として基本QOSテーブル150Aと拡張QOSテーブル150Bを用いて、HTTPヘッダとIPヘッダから複数の属性値を検査し、コネクション品質を決定しているが、基本QOSテーブル150Aのみを使用する運用も考えられる。その場合は、HTTPヘッダ内のContent-Typeのみでコネクション品質が決定される。

【0120】

【実施例2】本発明における通信データグラム転送装置において、課金を行なう場合の例に関して説明する。課金は、コネクション通信品質管理部17においてVCコネクション単位で管理する。課金額は、“トラフィック量×基本課金額”より決定するものとする。また、トラフィック量は、VCコネクション単位での通過するパケット数、もしくは転送ワード数、もしくは転送バイト数、もしくは総ビット数によってカウントされる。基本課金額はVCコネクションのコネクション品質に応じて決定するものとする。

【0121】例えば、設定優先度(31)×重み1+損失率(32)×重み2+帯域(33)×重み3+コネクション優先度(35)×重み4+付加サービス量と設定する。付加サービス量は、例えばコネクションに対してL2TPなどのトンネリングアルゴリズムを適用した場合の追加料金である。

【0122】また、課金の対象となるユーザの限定方法に関して、レイヤ3以下の情報を用いる場合は、送信元IPアドレス、宛先IPアドレス等に限定されるが、レイヤ4以上の情報を用いることにより、例えば、HTTPヘッダの、From、Server、User-Agent、Content-Typeを検査することにより、ユーザ電子メールアドレス、使用するサーバプログラム名、クライアントプログラム名、アプリケーション名等によりユーザ及び団体を特定することができる。

【0123】

【実施例3】属性検出部14において、実施例1にてチェックするHTTPヘッダ以外に、新たにDateフィールドの存在チェックを行ない、存在する場合その属性値と共に通信品質決定部15へ出力する。該Dateフィールドより、データグラムの送信時間が取得される。

【0124】通信品質決定部15では、該Dateフィールドのチェックを行ない、設定されている閾値よりも時間が経過している場合、セル損失優先度を最低の0に設定する、もしくは、即座にデータグラムを廃棄する。

【0125】以上の制御により、データ作成後、時間の経過した価値の低いデータを優先的に廃棄する制御が可能である。

【0126】また、通信品質決定部15で、前記Content-Typeが“audio”または“video”である場合に、該Dateフィールドのチェックを

行ない、設定されている閾値よりも時間が経過している場合、セル損失優先度を最低の0に設定する、もしくは、即座にデータグラムを廃棄する制御を行なうことにより、リアルタイムアプリケーションに関して、データ作成後、時間の経過した価値の低いデータを優先的に廃棄する制御が可能である。

【0127】

【実施例4】属性検出部14において、実施例1もしくは実施例3にてチェックするHTTPヘッダ以外に、Authorizationヘッダフィールド、もしくはProxy-Authorizationヘッダフィールドの存在チェックを行ない、存在するかどうかを通信品質決定部15へ出力する。該Authorizationヘッダフィールド、もしくは、Proxy-Authorizationヘッダフィールドより、データグラムが認証情報を含んでいるかが判別できる。

【0128】通信品質決定部15では、Authorizationヘッダフィールド、もしくはProxy-Authorizationヘッダフィールドが存在することを検出した場合、損失優先度(32)を高く設定し、付加品質(34)としてデータグラムを暗号化して転送することを決定することにより、認証情報を含んだデータに関してより信頼性の高い通信を実現することが可能である。

【0129】

【実施例5】実施例4に関して、HTTPヘッダのAuthorizationヘッダフィールドが存在するかどうかを検出するだけでなく、属性値を検査し、適用されている認証情報を暗号化方法を認識することにより、より詳細に設定するコネクション品質を決定することも可能である。

【0130】以下、具体的に説明する。

【0131】通信品質制御部15は、Authorizationヘッダフィールドが入力された場合、Authorizationヘッダフィールド内の認証方法が“Basic”であるかどうかをチェックする。認証方法が“Basic”である場合、他の認証方法に比べてセキュリティが弱いため、損失優先度(32)を高く設定して、付加品質(34)としてデータグラムを暗号化して転送することにより、セキュリティの弱い認証方法である“Basic”を認証情報として含んでいるデータグラムについて、より信頼性の高い通信を実現することが可能である。

【0132】

【実施例6】属性検出部14において、実施例1もしくは実施例3もしくは実施例4にてチェックするHTTPヘッダ以外に、新たにExpiresフィールドの存在チェックを行ない、存在する場合その属性値と共に通信品質決定部15へ出力する。該Expiresフィールドより、データグラムの有効日時を判別できる。

【0133】通信品質決定部15では、該Expiresフィールドのチェックを行ない、現在時刻を経過している場合、セル損失優先度を最低の0に設定する、もしくは、即座にデータグラムを廃棄する。

【0134】以上の制御により、データ作成後、時間の経過した価値の低いデータを優先的に廃棄する制御が可能である。

【0135】

【実施例7】レイヤ3がIPv4、レイヤ4がTCP、レイヤ5がSMTPであるデータグラムが入力された場合の実施例に関して説明する。

【0136】属性検出部14は、レイヤ識別部13の出力よりレイヤ5がSMTPであることを認識し、SMTPのメールヘッダの“From:”フィールドが存在するかのチェックを行ない、存在する場合その属性値と共に通信品質決定部15へ出力する。該“From:”フィールドより、メールの送信ユーザの電子メールアドレスを判別できる。

【0137】QOSデータテーブル150には、契約したユーザに関して、“From:”フィールドに対応する、遅延優先度(31)、損失率(32)、帯域(33)、コネクション優先度(34)、付加品質(35)、転送先VPI(42)等の値が設定されている。

【0138】通信品質決定部15では、QOSデータテーブル150の検索を行ない、該“From:”フィールドのユーザ電子メールアドレスに対応するデータが存在するかどうかのチェックを行ない、存在する場合には設定されたコネクション品質、存在しない場合にはデフォルトのコネクション品質を決定する。

【0139】

【実施例8】レイヤ3がIPv4、レイヤ4がTCP、レイヤ5がFTPであるデータグラムが入力された場合の実施例に関して説明する。

【0140】図6にftpアプリケーションによるファイル取得の例を示す。

【0141】図6の例では、ftpserverというホスト名のFTPサーバに対して、user1というユーザ名のユーザがログインし、“test.dat”というファイルを取得している。先頭の数字と“:”は、行数をあらわすために便宜的につけたものである。

【0142】“———>”で始まる行は、クライアントがサーバに対してFTPリコマンドを転送したことを意味しており、3桁の数字と一文字の空白で始まる行は、クライアントがサーバからFTPリプライを受信したことを意味している。

【0143】“test.dat”というファイルを取得する場合、ユーザが“get test.dat”というコマンドを入力(10行目)すると、クライアントは、サーバに対してまずPORTコマンドを出力(11行目)し、サーバよりPORTコマンド成功のFTPリ

プライを受信(12行目)すると、サーバに対してPETRコマンドを出力(13行目)する。FTPアプリケーションでは制御用のコネクションとデータ用のコネクションは別々に設定される。PORTコマンドはデータ転送に使用するTCPコネクションのクライアント側のIPアドレスとポート番号をサーバに伝えるためのコマンドであり、PETRコマンドは、クライアントがサーバに対してファイルを送信するように要求するためのコマンドである。

【0144】図6の例では、クライアント側のIPアドレスは140.252.13.34であり、ポート番号は1174(4×256+150)である。サーバは、PETRコマンドを受信するとPORTコマンドにより指定されたクライアントホストのポートに対してコネクションを接続し、該コネクションを確立すると、クライアントに対してFTPリプライコード“150”のFTPリプライを送信後、該コネクションを利用して指定されたファイルの転送を行なう。

【0145】属性検出部14は、レイヤ識別部13の出力よりレイヤ5がFTPであることを認識し、データグラムがFTPコマンドであるか、FTPリプライであるかの判別を行ない、コマンドまたはリプライの種別を通信品質決定部15へ出力する。

【0146】通信品質決定部15は、送信元IP(42)によりFTP用の帯域増加サービスに登録しているユーザであるかどうかを判別する。登録ユーザであり、FTPコマンドがPORTコマンドであることを受信すると、PORTコマンドのパラメータである、IPアドレスとポート番号を記録しておく。同一コネクションにおいて、次に、PETRコマンドを受信した場合、記録しておいたIPアドレスとポート番号と現在のコネクションにおける宛先のIPアドレスとポート番号により、サーバからクライアントへのファイル転送に使用されるコネクションをあらかじめ識別することができる。

【0147】以上によって、該サーバからクライアントへのファイル転送に使用されるコネクションの帯域(33)を大きく設定することにより、FTPのファイル転送におけるコネクションに対してのみ効率的に大きな帯域を割り当てることが可能である。

【0148】この際、通信品質決定部15は、ファイル転送に使用されるコネクションを識別するための情報と、該ファイル転送に使用されるコネクションに設定したコネクション品質をコネクション通信品質管理部17へ出力する。

【0149】コネクション通信品質管理部17は、該ファイル転送に使用されるコネクションに関して、入力された該コネクション品質を基に通信品質を決定する。

【0150】

【実施例9】実施例8に関して、データグラムより、ファイル転送に使用されるコネクションが確立したことを

伝えるFTPリブライを検出し、さらに、FTPリブライ内部のリブライコードが“150”であることを検出した際(14行)に、リブライコードに続くデータに記されているデータサイズを識別することにより、ファイルサイズによって設定する帯域を変更するという運用も可能である。

#### 【0151】

【実施例10】属性検出部14において、実施例1にてチェックするHTTPヘッダ以外に、新たにPragmaフィールド、もしくは、Cache-Controlフィールドのチェックを行ない、PragmaフィールドもしくはCache-Controlが存在し、その属性値が“no-cache”である場合、通信品質決定部15へ出力する。

【0152】通信品質決定部15では、特定の宛先IPアドレス(41-1)で規定されるHTTP Serverへのアクセスに関して、キャッシュが使用可能である場合とキャッシュが使用可能でない場合に別々の経路を設定しておく。

【0153】通信品質決定部15は、データグラム内の宛先IPアドレスが登録されてある宛先IPアドレス(41-1)である場合、“no-cache”であるという情報が入力されているかどうかにより、キャッシュが使用可能であるかの判別を行ない、転送する経路を選択する。

【0154】キャッシュを使用するかしないかにより経路を切り替えることにより、ネットワークを流れるトラフィックを分散し、キャッシュを使用しないコネクションに関しては高速なゲートウェイを通過させるようにする等の制御が可能となる。

#### 【0155】

【実施例11】属性検出部14において、受信データグラムがHTTPリクエストメッセージである場合、Request-line内のRequest-URI、If-Modified-Sinceフィールド、If-Unmodified-Sinceフィールドのチェックを行ない、存在する場合その属性値と共に通信品質決定部15へ出力する。

【0156】本通信データグラム転送装置の提供するサービスとあらかじめ契約しているユーザは、管理しているWWWサーバにおいて、頻繁にIf-Modified-Since、もしくは、If-Unmodified-SinceフィールドによるチェックのありそうなURIとその更新時間を登録しておく。通信品質決定部15において、登録されたURIとその更新時間のテーブルを管理する。

【0157】通信品質決定部15は、Request-URIが登録されているURIと一致し、If-Modified-Sinceフィールド、もしくは、If-Unmodified-Sinceフィールドの属性値

が入力されている場合に、その属性値とテーブルより参照される最終更新時間を比較する。

【0158】If-Modified-Sinceフィールドより取得される日時が該URIの最終更新時間より古い場合、もしくは、If-Unmodified-Sinceフィールドより取得される日時がは、経路決定部により出力されるデータグラム転送先経路(R)へデータグラム(D)を転送する。

【0159】If-Modified-Sinceフィールドにより取得される日時が該URIの最終更新時間より古い場合、データグラムの損失優先度(32)を低く設定する、もしくは、該データグラムを廃棄後、Status Codeが304(not modified)であるHTTPレスポンスメッセージを作成し、送信元IPアドレスに対して転送する。

【0160】If-Unmodified-Sinceフィールドより取得される日時が該URIの最終稿親日時より新しい場合、データグラムの損失優先度(32)を低く設定する、もしくは、データグラム廃棄後、Status Codeが412(Precondition Failed)であるHTTPレスポンスメッセージを作成し、送信元IPアドレスに対して転送する。

【0161】以上により、不要なトラフィックをサーバ及びネットワーク内に転送しないようにする事が可能である。

【0162】また、あらかじめURIを登録しておく方法以外にも受信したデータグラム(D)がHTTPレスポンスメッセージであり、該データグラムのHTTPヘッダ内にLast-Modifiedヘッダが存在する場合、URI(U)とLast-Modifiedヘッダより得られる最終更新時間の組を登録する方法も考えられる。該URIは、ユーザ端末からWWWサーバへのHTTPリクエストメッセージ内のRequest-URI、もしくは、Request-URIとHostヘッダより抽出される。HTTPリクエストメッセージとHTTPレスポンスメッセージの対応付けは、HTTPリクエストメッセージもしくはHTTPレスポンスメッセージを構成するデータグラム(D)のコネクション情報(C)より判別される。(リクエストメッセージとレスポンスメッセージ間のコネクションの対応付けに関しては、実施例20を参照のこと)登録するURIは、あらかじめ契約しているユーザのサーバもしくはサーバ内の特定ディレクトリに限定しても良いし、すべてのURIを対象としても良い。

【実施例12】属性検出部14において、受信データグラムがHTTPリクエストメッセージである場合に、実施例1にてチェックするHTTPヘッダ以外に、Request-lineのRequest-URIのチェックを行ない、属性値として読み出されるURIを通信品質決定部15へ出力する。

【0163】属性検出部15では、拡張QOSテーブルにURIの項目を追加する。

【0164】属性検出部15は、属性検出部よりURIが入力されると、拡張QOSテーブルの検索を行ない、テーブル内に入力されたURIが存在する場合、拡張QOSテーブルを参照することにより通信品質(Q)を決定する。URIが一致するかどうかのチェックは、ファイル単位で完全に一致するようにしても良いが、登録する際のURIをDirectory単位にし、属性検出部より入力されるURIが登録URIの文字列を含む場合に一致すると判断しても良い。

【0165】URIに応じて通信品質を決定可能とすることにより、登録ユーザに対して、高度かつ多様な通信サービスを実現可能である。

【0166】属性検出部14においてHTTPヘッダから抽出するURIは、Request-line内のRequest-URI以外に、Refererにより抜き出されるHTTPデータの参照元URI、Locationにより抜き出されるHTTPデータのおかれてい  
るURI、Forwardedにより抜き出されるデータ  
20 グラムの転送先URI、Content-Baseにより抜き出されるデータグラム  
のbase URI、Content-Locationにより抜き出されるHTTPデータの存在するURIのいずれか、もしくは、  
全てであってもよい。

【0167】

【実施例13】属性検出部14において、受信データグラムがHTTPリクエストメッセージである場合にMethodの検査を行ない、通信品質決定部15へ出力する。

【0168】通信品質決定部15では、本通信データグラム転送装置から送信元IPアドレス方向に対する接続のための通信リソースをあらかじめ割り当てることにより、実際にServer側からHTTPレスポンスメッセージを受信した場合に、既に設定されている  
30 コネクション品質によりデータグラムをユーザ側へ転送することが可能である。

【0169】設定する接続品質(S)として、MethodがGETもしくはPOSTである場合、帯域(33)を大きく設定する。MethodがGETもしくはPOSTである場合、MethodがHEADである場合に比べ情報量が大きいと考えられるため、帯域を有効に割り当てる  
40 が可能である。

【0170】

【実施例14】属性検出部14において、実施例1にてチェックするHTTPヘッダ以外に、新たにMIME-Versionのチェックを行ない、存在する場合その属性値と共に通信品質決定部15へ出力する。通信品質決定部15では、基本QOSテーブルにContent-type(21)に加え、該MIME-Version  
50

nの項目を追加し、MIME-VersionとContent-typeの組によりコネクション品質を決定する。

【0171】

【実施例15】属性検出部14において、受信データグラムがHTTPリクエストメッセージである場合に、Accept, Accept-Charset, Accept-Encoding, Accept-Languageの検査を行ない、存在する場合その属性値と共に通信品質決定部15へ出力する。

【0172】通信品質決定部15では、あらかじめ契約を交わしているユーザの運営するWWWサーバに関してWebサーバのIPアドレス、Web Server対応しているメディア属性(51)、文字セット(52)、符号化方法(53)、言語(54)の情報をサーバ情報管理テーブル(500)に登録しておく。サーバ情報管理テーブル(500)の例を図10に示す。

【0173】通信品質決定部15は、属性検出部14より、Accept, Accept-Charset, Accept-Encoding, Accept-Languageのいずれかもしくは複数が入力されると転送するデータグラム内の宛先IPアドレス(41)がServer情報管理テーブル(500)に存在するかのチェックを行なう。宛先IPアドレス(41)が存在する場合、以下の処理を行なう。

【0174】(1)Acceptの属性値がメディア属性(51)に登録されている属性値と一致するかどうかのチェックを行なう。宛先IPアドレス(41)がIPアドレス3である場合、テキストのメディア属性として、“text/plain”と“text/html”に対応している。Acceptの属性値が“text/plain”、“text/html”以外のテキストのメディア属性である場合、メディア属性(51)が一致していないと判断する。

【0175】宛先IPアドレス(41)がIPアドレス3である場合は、他の画像や音声のメディア属性に関しては特に規定していない。宛先IPアドレス(41)がIPアドレス1、IPアドレス2の場合、サーバ情報管理テーブル(400)のメディア属性(51)は、“-”となっている。この場合、Web Serverの対応しているメディア属性(51)は登録されておらず、Acceptの属性値との比較は行なわない。

【0176】(2)Accept-Charsetのメディア属性値が文字セット(52)と一致するかどうかのチェックを行なう。宛先IPアドレス(41)がIPアドレス1である場合、文字セット(52)として、“ISO-8859-1”のみに対応している。Accept-Charsetの属性値が“ISO-8859-1”以外である場合、文字セット(52)が一致していないと判断する。

【0177】(3) Accept-Encodingの属性値が符号化方法(53)と一致するかどうかのチェックを行なう。宛先IPアドレス(41)がIPアドレス1もしくはIPアドレス2である場合、符号化方法(53)として、“gzip”、“compress”に対応している。Accept-Encodingの属性値が“gzip”、“compress”以外である場合、符号化方法(53)が一致していないと判断する。

【0178】宛先IPアドレス(41)がIPアドレス3である場合、符号化方法(53)は“x”となっている。この場合、Web Serverはどの符号化方法(53)にも対応していないことになり、この場合、Accept-Encoding属性値が何であっても、符号化方法(53)は一致していないと判断する。

【0179】(4) Accept-Languageの属性値が言語(54)と一致するかどうかのチェックを行なう。言語(54)がIPアドレス1である場合、言語(54)として、“en”、“jp”に対応している。Accept-Languageの属性値が“en”、“jp”以外である場合、言語(54)は一致していないと判断される。

【0180】通信品質決定部15が、上記処理において、メディア属性(51)、文字セット(52)、符号化方法(53)、言語(54)のいずれかもしくは複数において、一致しないと判定した場合、該データグラムを廃棄し、Status Codeが406(Not Acceptable)であるHTTPレスポンスメッセージを作成し、送信元IPアドレスに対して転送する。

【0181】実施例15は、WWWサーバ側の対応可能な、メディア属性(51)、文字セット(52)、符号化方法(53)、言語(54)を登録しておき、一致しないメッセージを廃棄する制御であるが、クライアント側の対応可能なメディア属性(51)、文字セット(52)、符号化方法(53)、言語(54)を登録する方法も考えられる。

【0182】その場合、HTTPレスポンスメッセージにおいて、Content-Type内のメディア属性(51)、Content-Encoding内の符号化方法(53)、Content-Language内の言語(54)から検出した属性値が登録されていない場合、該コネクシオンに属するデータグラムを廃棄する、もしくは、損失率を低く設定することにより、無駄なトラフィックをネットワークに転送しないようにすることが可能である。

【0183】

【実施例16】属性検出部14において、受信データグラムがHTTPレスポンスメッセージである場合、Status Codeのチェックを行ない、その属性値と共に通信品質決定部15へ出力する。

【0184】通信品質決定部15は、Status Codeが入力されるとその属性値が200(OK)である場合のみ、帯域(33)を大きく設定する。

【0185】Status Codeが200(OK)である場合のみ、該データグラムで規定されるコネクシオンにおいて多くのデータグラムが転送されることが予想されるため、効率的に帯域を割り当てることが可能となる。

【0186】

【実施例17】属性検出部14において、受信データグラムがHTTPレスポンスメッセージである場合、HTTPヘッダ内にWWW-Authenticateヘッダが含まれるかどうかのチェックを行ない、通信品質決定部15へ出力する。

【0187】WWW-Authenticateヘッダを含むデータグラムが転送された場合、その後、認証情報を含むデータグラム、もしくは、認証後にWWWサーバから受信したデータグラムが含まれている可能性がある。

【0188】通信品質決定部15は受信データグラム(D-17)がWWW-Authenticateヘッダを含んでいるという情報が入力されると、該データグラム(D-17)に含まれる宛先IPアドレス(41)、送信元IPアドレス(42)より、ユーザ端末とWWWサーバ間のHTMLコネクシオンに対して、一定期間、損失優先度(32)を高く設定し、付加品質(34)としてデータグラムを暗号化して転送するようにコネクシオン品質(S)を決定することにより、ユーザ端末とWWWサーバ間のデータグラムに関してより信頼性の高い通信を実現することが可能である。

【0189】

【実施例18】属性検出部14において、受信データグラムがHTTPレスポンスメッセージである場合、HTTPヘッダ内にProxy-Authenticateヘッダが含まれるかどうかのチェックを行ない、通信品質決定部15へ出力する。

【0190】Proxy-Authenticateヘッダを含むデータグラムが転送された場合、その後、認証情報を含むデータグラム、もしくは、認証後にProxyサーバから受信したデータグラムが含まれている可能性がある。

【0191】通信品質決定部15は受信データグラム(D-18)がProxy-Authenticateヘッダを含んでいるという情報が入力されると、該データグラム(D-18)に含まれる宛先IPアドレス(41)、送信元IPアドレス(42)より、ユーザ端末とproxyサーバ間のHTMLコネクシオンに対して、一定期間、損失優先度(32)を高く設定し、付加品質(34)としてデータグラムを暗号化して転送するようにコネクシオン品質(S)を決定することにより、ユー

ザ端末と proxyサーバ間のデータグラムに関してより信頼性の高い通信を実現することが可能である。

【0192】

【実施例20】本発明の実施例20の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0193】図11は、本発明の実施例20における通信データグラム転送装置1Aの構成例を示すブロック図である。

【0194】属性検出部14は、受信データグラム

(D) がHTTPリクエストメッセージである場合、HTTPヘッダ内のリクエストURI、もしくは、リクエストURIとHostヘッダフィールドより、アクセスするWWWサーバへのabsolute-URI (70) を抽出し、通信品質決定部15Aへ出力する。

【0195】通信品質決定部15Aは、コネクション識別部13より入力されるコネクション情報(C)と属性検出部14より入力される該URI (70) とを組にしてコネクション情報管理テーブル151に登録する。

【0196】属性検出部14において、受信データグラムがHTTPレスポンスメッセージである場合、HTTPヘッダ内にAllowフィールド、Accept-Rangeフィールド、Content-Baseフィールド、Content-Locationフィールドが存在するかの検査を行ない、存在する場合その属性値と共に通信品質決定部15Aに出力する。

【0197】通信品質決定部15Aは、HTTPヘッダ内のAllowフィールド、Accept-Rangeフィールドのどちらかもしくは両方が入力された場合、Content-Baseフィールドが入力されたかどうかをチェックし、Content-Baseフィールドが入力されている場合、URIテーブル152に、Content-Baseフィールド内の属性値であるabsolute-URIとAllowフィールド内の許可メソッド(80)、Accept-Rangeフィールド内の許可レンジ(81)を組にして登録する。

【0198】Content-Baseフィールドが入力されていない場合、Content-Locationフィールドが入力されているかどうかをチェックし、Content-Locationフィールドが入力されている場合、URIテーブル152に、Content-Locationフィールド内の属性値であるabsolute-URIとAllowフィールド内の許可メソッド(80)、Accept-Rangeフィールド内の許可レンジ(81)を組にして登録する。

【0199】Content-Locationフィールドが入力されていない場合、コネクション情報管理テーブル151より、コネクション情報(C)に対応するURI (70) を読み出し、URIテーブル152にURI (70) とAllowフィールド内の許可メソッド(80)、Accept-Rangeフィールド内の許

可レンジ(81)を組にして登録する。

【0200】属性検出部14は、受信データグラムがHTTPリクエストメッセージである場合、HTTPヘッダ内のメソッド(71)を抽出し、通信品質決定部15Aへ出力する。

【0201】属性検出部14は、受信データグラムがHTTPリクエストメッセージである場合、HTTPヘッダ内のRangeヘッダ、もしくは、If-Rangeヘッダが存在するかのチェックを行ない、存在する場合、Rangeヘッダ、もしくは、If-Rangeヘッダの属性値であるレンジ(72)を抽出し、通信品質決定部15Aへ出力する。

【0202】通信品質決定部15Aは、属性検出部14より前記URI (70) が入力されるとURIテーブル152の検索を行ない、該URIに対する許可メソッド(80)もしくは許可レンジ(81)が登録されていないかを検索する。

【0203】許可メソッド(80)が登録されている場合、属性検出部14より入力されるメソッド(71)との比較を行なう。比較の結果、メソッド(71)が登録されていない場合、データグラム(D)を廃棄する、もしくは、廃棄後、Status Codeが405(Method Not Allowed)であるHTTPレスポンスメッセージを作成し、送信元IPアドレスに対して転送する。

【0204】許可レンジ(81)が登録されており、属性検出部14よりレンジ(72)が入力された場合、許可レンジ(81)とレンジ(72)の比較を行なう。比較の結果、レンジ(72)による要求方法が許可レンジ(81)に登録されているもので無い場合、付加品質(35)としてデータグラム(D)内に存在するRangeヘッダに関連するヘッダを除去するように設定する。

【0205】出力キュー管理部12においてRangeヘッダに関連するヘッダが除去される。

【0206】除去されるヘッダは、データグラム(D)がRangeヘッダを含む場合は、Rangeヘッダ、If-Unmodified-Sinceヘッダ、If-Matchヘッダであり、データグラム(D)がIf-Rangeヘッダを含む場合は、If-Rangeヘッダのみである。

【0207】

【実施例21】この実施例21の基本的構成については、実施例20と同一である。ただし、URIテーブル152の代わりにWWWサーバテーブル153を使用する。

【0208】属性検出部14において、受信データグラムがHTTPレスポンスメッセージである場合に、HTTPヘッダ内のPublicフィールドの検査を行ない、存在する場合その属性値と共に通信品質決定部15

Aに出力する。

【0209】通信品質決定部15Aは、HTTPヘッダ内のPublicフィールドが入力されると、Content-Baseフィールドの属性値であるURI、もしくは、Content-Locationフィールドの属性値であるURI、もしくは、コネクション情報管理テーブル151より読み出されたURI(70)のいずれかよりWWWサーバのホスト名(700)を抽出し、WWWサーバテーブル153にホスト名(700)とPublicフィールド内の許可メスド(800)を組にして登録する。

【0210】通信品質決定部15Aは、属性検出部14よりURI(70)が入力されるとWWWサーバテーブル153の検索を行ない、該URI(70)より抽出されるWWWサーバホスト名(700)に対応する許可メスド(800)が登録されていないかを検索する。

【0211】許可メスド(800)が登録されている場合、属性検出部14より入力されるメスド(71)との比較を行なう。比較の結果、メスド(71)が登録されていない場合、データグラム(D)を廃棄する、もしくは、廃棄後、Status Codeが405(Method Not Allowed)であるHTTPレスポンスメッセージを作成し、送信元IPアドレスに対して転送する。

【0212】

【実施例22】レイヤ5がHTTPである場合の上記各実施例に以下の制御を追加することが可能である。

【0213】HTTPレスポンスメッセージにContent-Lengthが含まれていることを検出した場合に、Content-Lengthの長さに応じて、帯域(33)を割り当てる。

【0214】

【実施例23】レイヤ5がHTTPである場合の上記各実施例に以下の制御を追加することが可能である。

【0215】HTTPレスポンスメッセージにConnectionが含まれていることを検出した場合に、Connectionの属性値がpersistentである場合に、帯域(33)を大きく割り当てる。

【0216】Connectionの属性値がpersistentである場合、他の属性値である場合に比べ多くのデータグラムが転送されると予想されるため効率的なデータグラム転送が可能である。

【0217】

【実施例24】レイヤ5がHTTPである場合の上記各実施例に以下の制御を追加することが可能である。

【0218】HTTPレスポンスメッセージにWarningヘッダが含まれていることを検出した場合に、WarningヘッダのWarn-codeが10(Response is stale)である場合、喪失優先度を低く設定することにより、日時の古いデータ

グラムを優先的に廃棄することが可能である。

【0219】

【実施例25】レイヤ5がHTTPである場合の上記各実施例に以下の制御を追加することが可能である。

【0220】HTTPレスポンスメッセージにRetry-Afterヘッダが含まれていることを検出した場合に、Retry-Afterより次に要求したURIにアクセス可能時間を抽出し、URI(70)と該アクセス可能時間を組にしてURIテーブル記録する。

【0221】次に、同一のURI(70)に対してアクセスがあった場合、該URIテーブルより前記アクセス可能時間を読み出し、データグラムを受信した時間よりも先である場合、データグラムを廃棄する。

【0222】データグラムを受信してから実際にWWWサーバにデータグラムが転送されるまでの時間を算出可能である場合は、WWWサーバにデータグラムが転送される時間との比較を行なっても良い。

【0223】

【実施例26】レイヤ5がHTTPである場合の上記各実施例に以下の制御を追加することが可能である。

【0224】HTTPヘッダ内にViaヘッダを検出した場合、Viaヘッダ内にあらかじめ登録されてあるホスト名、プログラム名が含まれている場合、テーブルに登録してある通信品質(S)を設定し、データグラムを転送する。

【0225】以上の制御により通過するproxyにおけるホスト名、プログラム名によって契約内容に応じた通信品質を提供することが可能である。

【0226】

【実施例27】属性検出部は、受信データグラム(D)がHTTPレスポンスメッセージであり、あらかじめ登録されてあるユーザ宛のIPアドレスである場合、HTTPヘッダ内のTransfer-Encodingヘッダのチェックを行なう。Transfer-Encodingヘッダが存在しない場合、受信データグラム(D)の属するコネクションに対して付加品質(35)としてデータグラムを暗号化して転送するように設定する。

【0227】以上の制御により、Transfer-Encodingヘッダが存在しない、セキュリティの弱いデータグラムを安全に転送することが可能である。

【0228】

【実施例28】受信データグラムのレイヤ4がTCPである場合、属性検出部14は、TCPヘッダのCode bitであるURG(URGent)をチェックし、通信品質決定部15へ出力する。

【0229】通信品質決定部15は、URGフィールドに1が設定されている場合、緊急セグメントであると判断し、遅延優先度、喪失優先度を高く設定することにより、高速で信頼性の高い通信品質を提供する。

## 【0230】

【実施例29】受信データグラムのレイヤ4がUDPである場合、属性検出部14は、UDPヘッダのchecksumフィールドを検査し値が0であるかどうかをチェックし、通信品質決定部15へ出力する。

【0231】通信品質決定部15は、checksumフィールドの値が0であることを入力されることにより、該データグラムがチェックサムを利用していないことを認識する。該データグラムの宛先IPアドレス、もしくは、転送元IPアドレスがあらかじめ登録しているユーザのIPアドレスと一致する場合、損失優先度を高く設定し、可能であれば、付加品質としてデータエラーの発生しにくい専用の物理回線を利用するように設定する。

【0232】以上の制御によりチェックサムを使用しないUDP通信においても、契約しているユーザに対しては信頼性の高い通信を提供することが可能である。

## 【0233】

【実施例30】受信データグラムのレイヤ5がDNSである場合、属性検出部14は、query typeが存在するかのチェックを行ない、query typeが存在する場合通信品質決定部15へ出力する。

【0234】通信品質決定部15は、query typeが入力されると、値が252であるかをチェックする。

【0235】値が252である場合、zone transfer要求であり、他のDNSメッセージに比べ多くのデータグラムが転送されることが予想されるため、帯域(33)を大きく設定する。

## 【0236】

【実施例31】受信データグラムのレイヤ5がTFTPである場合、属性検出部14は、TFTPメッセージに含まれるopcodeを検査し、通信品質決定部15へ出力する。

【0237】属性検出部14は、UDPヘッダに含まれるUDPレングスの検出を行ない、通信品質決定部15へ出力する。

【0238】通信品質決定部15は、opcodeが入力されると値が3であるかのチェックを行なう。

【0239】opcodeが3であり、かつ、UDPレングスより算出されるTFTPメッセージの長さが512である場合、TFTPによりデータの転送が行なわれていることが判別できるので、帯域(33)を大きく設定する。

【0240】opcodeが3であり、かつ、UDPレングスより算出されるTFTPメッセージの長さが512より小さい場合、TFTPによりデータの転送が完了したことが判別できるので、帯域(33)を小さく設定する。

【0241】以上の制御により、データ転送時のみ帯域

を大きく割り当てることができるものである。

## 【0242】

【実施例32】受信データグラムのレイヤ5がSNMPである場合、属性検出部14は、SNMPメッセージに含まれるPDUタイプを検査し、通信品質決定部15へ出力する。

【0243】通信品質決定部15は、PDUタイプのチェックを行ない、PDUタイプが4である場合、SNMPメッセージがトラップメッセージであることを認識し、該データグラムの遅延優先度(31)を高く設定することにより、トラップメッセージを高速に転送することが可能である。

## 【0244】

【実施例33】本実施例では、実施例1に加え、通信品質決定部15において決定するコネクション通信品質(S)に、新たにコネクション設定ロバストネス(強度)(37)を追加する。予め契約しているユーザは、3段階のコネクション設定ロバストネス(37)の中から1つを選択して設定することができる。

【0245】コネクション通信品質管理部17では、入力されたコネクション設定ロバストネス(37)に基づき、通信品質制御装置6a、6b、6c、6d間のコネクション(図12)を以下のように設定する。

【0246】(1)コネクション設定ロバストネス=1の場合(図13)、通信品質制御装置6aは、コネクションを設定するために必要な情報を持つコネクション設定メッセージを送信すると同時に、データグラムの転送を開始する。通信品質制御装置6b、6cは、コネクション設定メッセージを受信すると、通信品質制御装置6c、6dに対してコネクション設定メッセージを送信すると同時に、受信したデータグラムを転送する。

【0247】(2)コネクション設定ロバストネス=2の場合(図14)、通信品質制御装置6aは、コネクションを設定するために必要な情報を持つコネクション設定メッセージを送信する。通信品質制御装置6b、6c、6dは、コネクション設定メッセージを受信した場合、予め定められた条件でコネクション設定が可能であれば、送信元の通信品質制御装置6a、6b、6cに対して、ACKメッセージを送信する。通信品質制御装置6b、6cは、ACKメッセージ送信後、コネクション設定メッセージを通信品質制御装置6c、6dに送信する。通信品質制御装置6a、6b、6cは、ACKメッセージを受信後、データグラム転送を開始する。以上により、データグラムは隣接する通信品質制御装置とのコネクションが確立されてから転送される。

【0248】(3)コネクション設定ロバストネス=3の場合(図15)、通信品質制御装置6aは、コネクションを設定するために必要な情報を持つコネクション設定メッセージを送信する。通信品質制御装置6b、6cは、コネクション設定メッセージを受信した場合、予め

定められた条件でコネクション設定が可能であれば、送信先の通信品質制御装置 6 c、6 d に対してコネクション設定メッセージを作成して送信する。通信品質制御装置 6 d は、コネクション設定メッセージを受信した場合、予め定められた条件でコネクション設定が可能である場合、送信元の通信品質制御装置 6 c に対して ACK メッセージを送信する。通信品質制御装置 6 c、6 b は、ACK メッセージを受信すると通信品質制御装置 6 b、6 a に対して ACK メッセージを送信する。通信品質制御装置 6 a は、ACK メッセージを受信後、データグラム転送を開始する。以上により、データグラムは通信品質制御装置 6 a、6 b、6 c、6 d 間までのコネクションが完全に確立されてから転送されるため、信頼性の高いデータグラム転送が可能となる。

【0249】 以上のように、コネクション設定ロバストネスが大きいほどデータグラムが確実に転送されることが保証される。ユーザは転送するデータグラムの要求品質に合わせてコネクション設定ロバストネスを選択する。

【0250】 なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術思想の範囲内において様々な変形して実施することができる。

#### 【0251】

【発明の効果】 以上説明したように本発明の通信品質制御装置によれば、以下に述べるような効果が得られる。

【0252】 第 1 に、通信のメディア属性に応じた通信の品質を決定することができる。その理由は、例えば HTTP ヘッダにおける Content-type 等のデータグラムにおけるレイヤ 5 の部分の属性を抜き出すことにより、画像、音声、動画、アプリケーションといったコネクションの属性を識別でき、それぞれに適したコネクション品質に応じて通信ができるからである。

【0253】 第 2 に、あらかじめ登録してあるユーザに対して高度かつ多様な通信サービスを実現できる。その理由は、例えば HTTP ヘッダにおける Server、User-Agent、From や SMTP におけるメールヘッダの From 行などにより、データグラムを送信した、もしくは、送信先のユーザ名や使用クライアントソフト名、サーバソフト名等を特定することができ、あらかじめ登録しているユーザやソフト製作会社に対して、契約内容に基づくコネクション品質を適用してデータグラムの転送を行なうことができるからである。

【0254】 第 3 に、通信品質に応じた課金量で課金を行なうことができる。その理由は、レイヤ 4 以上により取得される通信属性に対応するコネクション品質に応じて課金を行なう際のレートもしくは基本料金を決定するからである。

【0255】 第 4 に、データグラムがセキュリティ上非常に重要なデータを含んでいるかどうかを判断し、データグラムに対応するセキュリティ品質に応じたデータ転

送を実現できる。その理由は、例えば HTTP ヘッダにおいて Authorization ヘッダフィールドが存在するかどうかを判断することにより、データグラムが認証情報を含んでいるかどうかを検出することができるからである。

【0256】 第 5 に、データグラムの新規性を判断し、コネクションの品質を決定することができる。その理由は、例えば HTTP ヘッダにおける Date や Expires 等のデータグラムの作成日時や有効日時などの情報により、時間の観点からデータグラムの重要性を判別でき、古くなったデータを優先的に廃棄する制御を実現可能であるからである。

【0257】 第 6 に、同一のコネクションで認識できる情報だけでなく、他のコネクションにおいて認識した情報を基にコネクション品質を決定し、最適な通信品質でデータグラムを転送可能である。その理由は、例えば FTP アプリケーションのデータグラムが送受信されている際に、FTP コマンドや FTP リプライの内容を識別することにより、新たにファイル転送を行なうための別のコネクションが設定されたことを識別することができ、ファイル転送時にのみ大きな帯域を割り当てるといった制御が可能だからである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態における通信品質制御装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の実施の形態における通信データグラム転送装置の構成例を示すブロック図である。

【図 3】 本発明の実施の形態におけるレイヤ識別部の動作を説明するフローチャートである。

【図 4】 本発明の実施の形態におけるコネクション通信品質管理部の動作を説明するフローチャートである。

【図 5】 HTTP セッションを IP データグラムに分割化する場合の例を示す図である。

【図 6】 FTP によるファイル転送の例を示す図である。

【図 7】 QOS データベース内の基本 QOS テーブル例を説明する図である。

【図 8】 QOS データベース内の拡張 QOS テーブル例を説明する図である。

【図 9】 経路テーブルの例を説明する図である。

【図 10】 サーバ情報管理テーブルの例を説明する図である。

【図 11】 通信データグラム転送装置の他の構成例を説明するブロック図である。

【図 12】 通信品質制御装置間のコネクション設定例を説明するブロック図である。

【図 13】 通信品質制御装置間のコネクション設定例を説明するブロック図である。

【図 14】 通信品質制御装置間のコネクション設定例を説明するブロック図である。

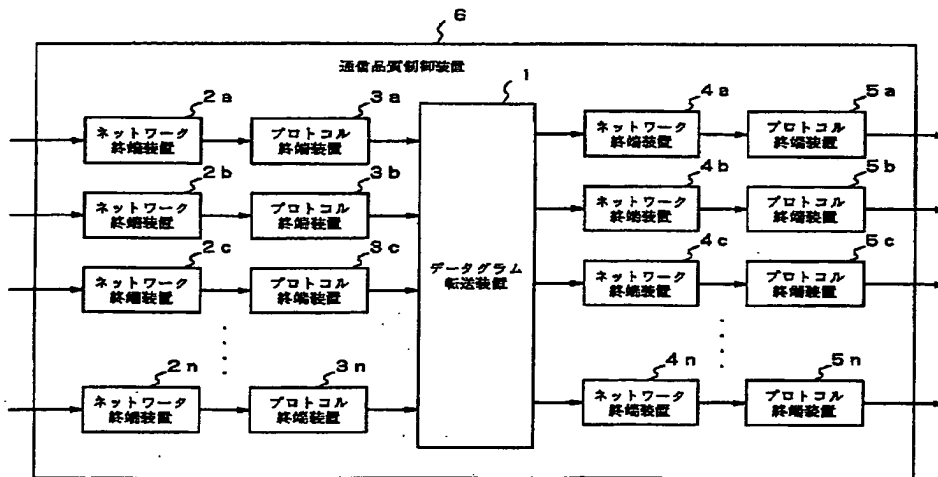
【図 15】 通信品質制御装置間のコネクション設定例を説明するブロック図である。

【符号の説明】

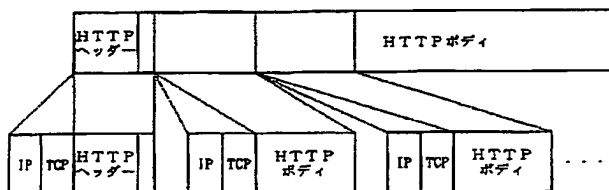
- 1、1A 通信データグラム転送装置  
 2a、2b、2c、・・・2n ネットワーク終端装置  
 5a、5b、5c、・・・5n ネットワーク終端装置  
 3a、3b、3c、・・・3n プロトコル終端装置  
 4a、4b、4c、・・・4n プロトコル終端装置  
 6 通信品質制御装置  
 11 入力キュー管理部  
 12 出力キュー管理部  
 13 レイヤ識別部  
 14 属性検出部  
 15、15A 通信品質決定部  
 16 経路決定部  
 150 QOSデータベース  
 151 コネクション管理テーブル  
 152 URIテーブル  
 160 経路テーブル  
 21 Content-type  
 22 Server  
 23 User-Agent

- 24 From  
 31 遅延優先度  
 32 損失優先度  
 33 帯域  
 34 コネクション優先度  
 35 付加品質  
 36 転送先VPI  
 41 宛先IP  
 42 送信元IP  
 43 宛先サブネットアドレス  
 D 転送されるデータグラム  
 C データグラムより検出したコネクション情報  
 A 経路決定部が経路を決定するために必要な情報  
 L データグラムより検出したレイヤ情報  
 DP データグラムの一部もしくは全部  
 P 属性検出部より検査された属性情報  
 S 通信品質決定部において検索されたコネクション情報  
 R データグラムの転送先経路  
 20 Q、Q1、Q2、Q3、Q4 データグラムを転送するための通信品質

【図 1】



【図 5】

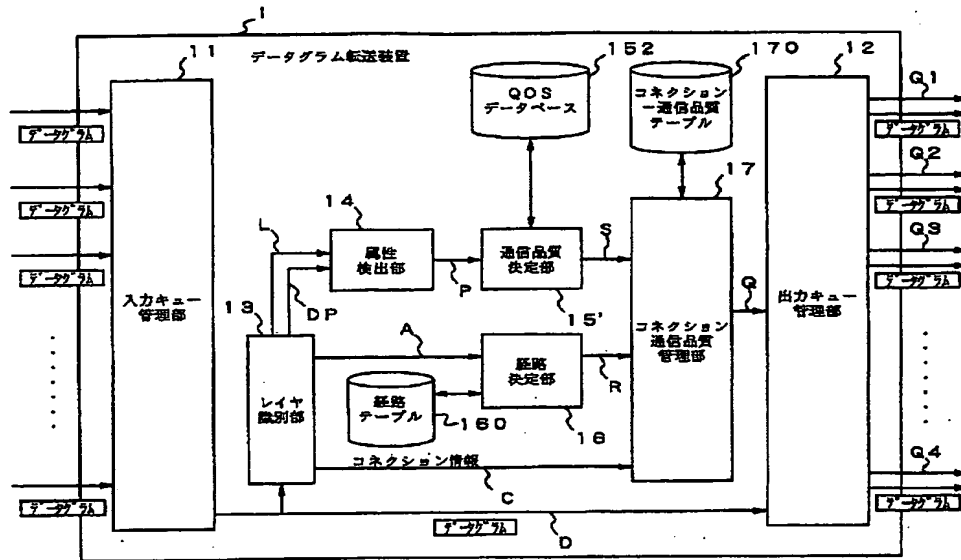


【図 7】

基本QoSテーブル

Content-type (21)	遅延優先度 (S1)	損失優先度 (S2)	帯域 (S3)	コネクション 優先度 (S4)
image/*	1	2	中	1
audio/*	3	1	小	1
video/*	3	2	大	1
その他	2	3	中	2

【図2】



【図6】

【図9】

```
1:bad! % ftp -d ftpserver
2:Connected to ftpserver.
3:220 ftpserver FTP server (Version 5.60) ready.
4:Name (ftpserver:user1):
5:--> USER user1
6:331 Password required for user1
7:Password:
8:--> PASS XXXX
9:230 User user1 logged in.
10:ftp> get test.dat
11:--> PORT 140,252,12,86,4,84
12:200 PORT command successful.
13:--> PSTR test.dat
14:150 Opening BINARY mode data connection for test.dat (38 Kbytes).
15:228 Transfer complete.
16:38 Kbytes received in 2.5 seconds (11 Kbytes/s)
17:ftp>
```

ルーティングテーブル

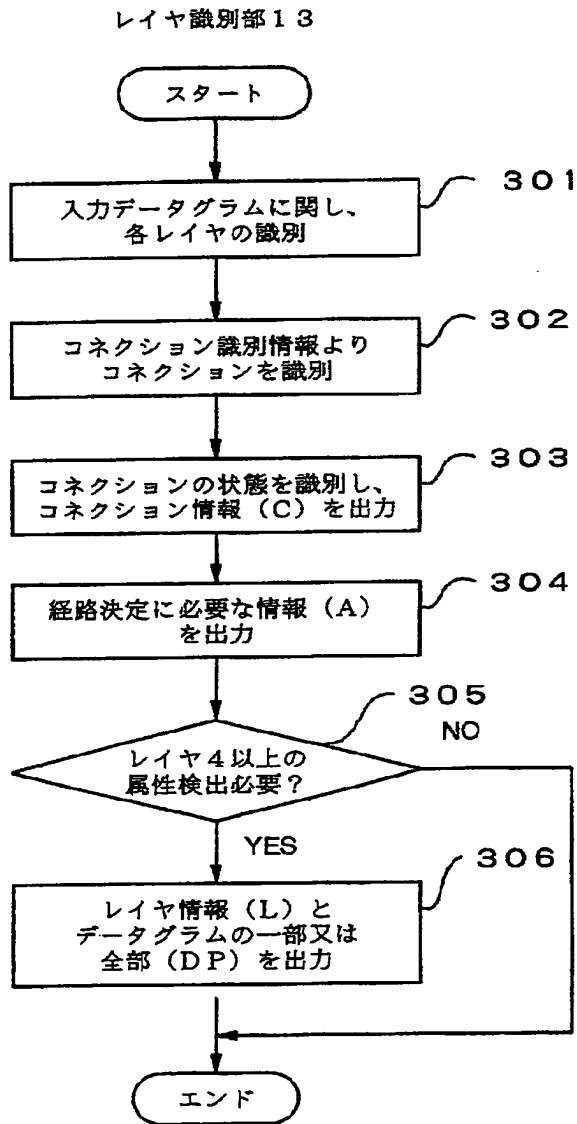
宛先サブネット アドレス (4 8)	転送先 VPI (3 6-1)
IP サブネット アドレス 1	VPI 1
IP サブネット アドレス 2	VPI 2
IP サブネット アドレス 3	VPI 3
IP サブネット アドレス 4	VPI 4

【図8】

拡張 QoS テーブル

項目 (5 0)	送信元 IP (4 2)	宛先 IP (4 1)	Server (2 2)	User- Agent (2 3)	From (2 4)	Content- type (2 1)	遅延 優先度 (3 1)	損失 優先度 (3 2)	帯域 (3 3)	コネクション 優先度 (3 4)	付加品質 (3 5)	転送先 VPI (3 6-2)
1	-	-	Server 1	-	-	-	3	+1	+10%	3	-	-
2	-	-	-	Client 1	-	-	4	+1	+20%	3	-	-
3	-	-	-	-	User 1	-	+1	3	+20%	4	-	-
4	-	-	-	Client 2	User 2	video/*	5	4	+30%	4	-	-
5	IPV1*12 2	-	Server 2	-	-	-	3	+1	+10%	3	-	-
6	-	IPV1*12 1	-	-	-	application/ x-newtype	5	4	大	4	-	VPI 5
7	IPV1*12 4	IPV1*12 3	-	-	-	text/*	5	4	大	4	T2CP	VPI 6

【図3】

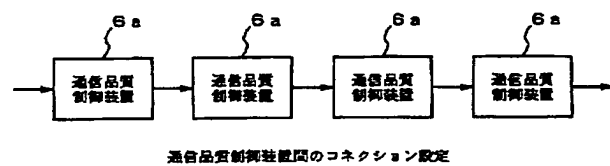


【図10】

Server情報管理テーブル

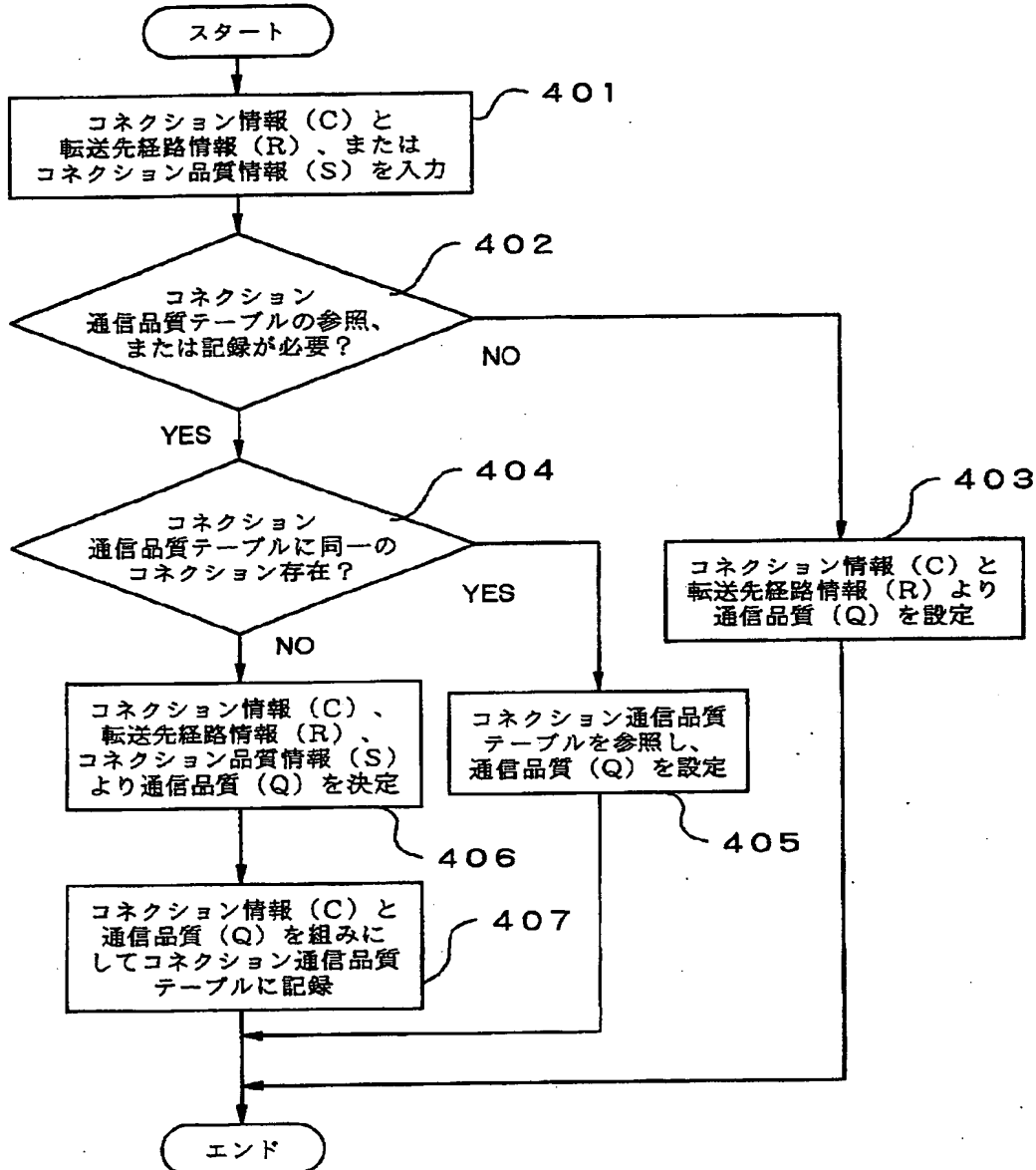
宛先IP (41)	メディア属性 (51)	文字セット (52)	符号化方法 (53)	言語 (54)
IPアドレス1	-	ISO-8859-1	gzip compress	en, jp
IPアドレス2	-	US-ASCII	gzip compress	en
IPアドレス3	text/plain text/html	-	x	da
IPアドレス4	audio/basic image/jpeg	unicode-1-1	-	-

【図12】

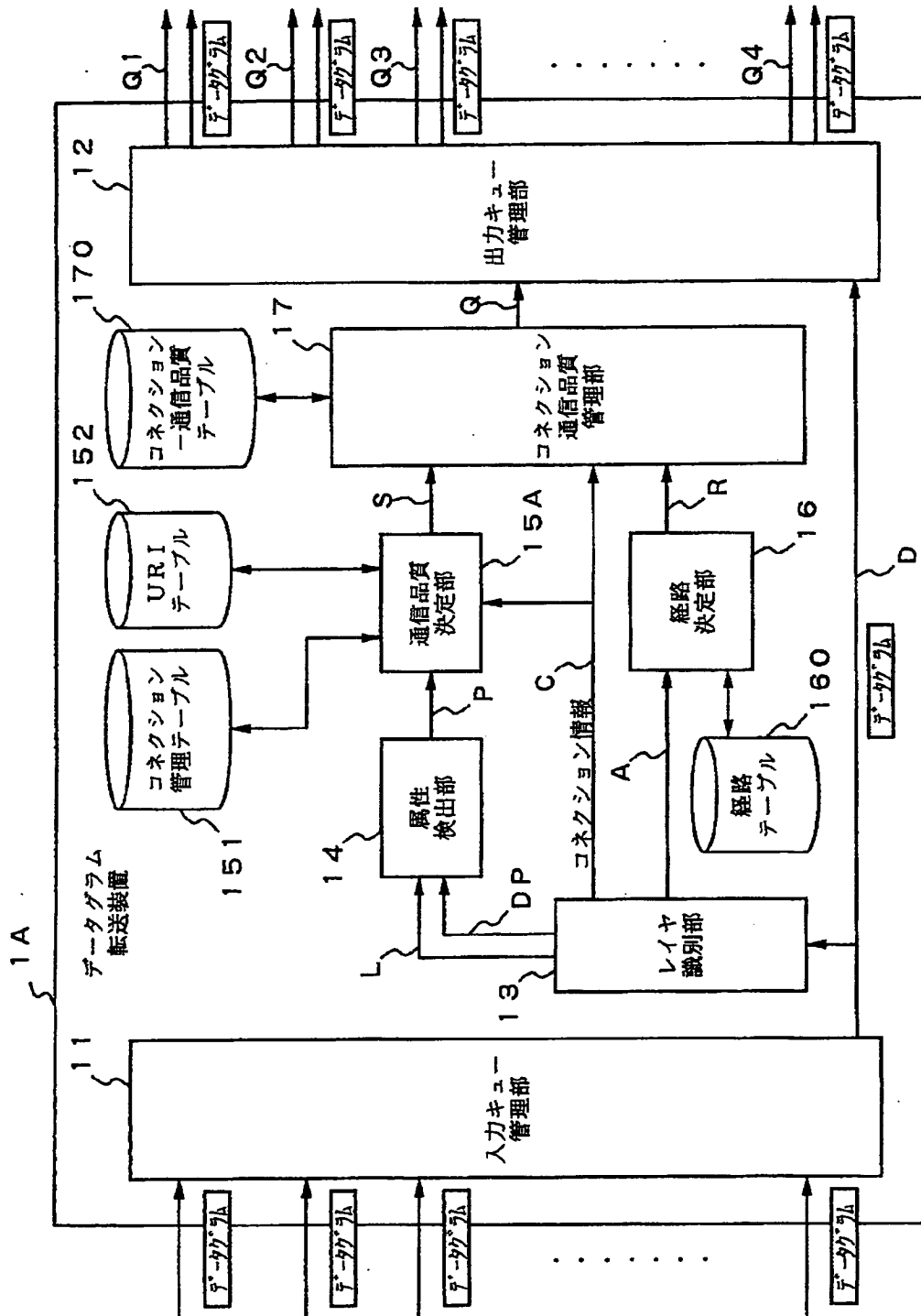


【図4】

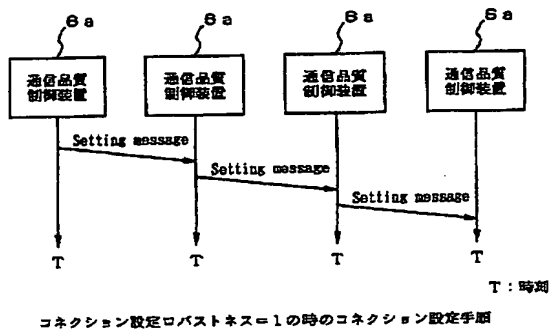
## コネクション通信品質管理部 17



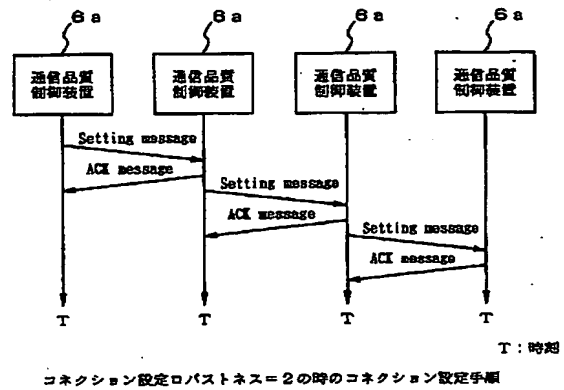
【図11】



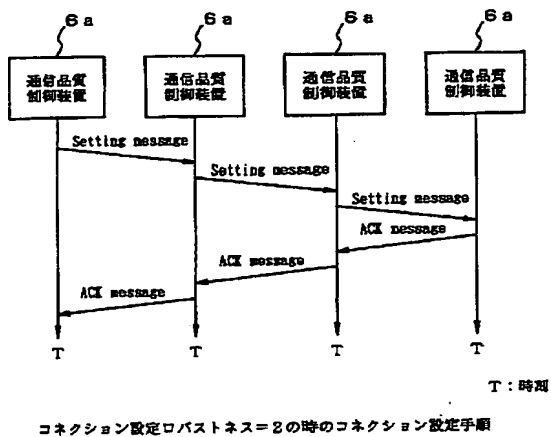
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72) 発明者 阿留多伎 明良  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

Fターム(参考) 5K030 GA11 GA16 GA19 HA10 HB08  
HB16 HB18 HB21 HC14 HD03  
HD06 JA07 JA08 KA05 KA07  
KA17 KX29 LA03 LB05 LC05  
LC13 LD20  
5K033 AA04 AA08 AA09 BA15 CB01  
CB08 CB17 DA03 DA05 DB16  
DB19

